QHU 0 014 3421
Premier Cycle

L'homme cognitif

SOUS LA DIRECTION DE
ANNICK WEIL-BARAIS

EN COLLABORATION AVEC
DANIÈLE DUBOIS, SERGE NICOLAS,
JEAN-LOUIS PEDINIELLI, ARLETTE STERI

Presses Universitaires de France

puf

Digitized by the Internet Archive
in 2023

https://archive.org/details/isbn_9782130500957

DES MÊMES AUTEURS

DANIÈLE DUBOIS

Rappel et reconnaissance de phrases : aspects syntaxiques et sémantiques, Paris, Editions du CNRS, Monographie française de psychologie, n° 29, 1975.
Sémantique et cognition, Paris, Editions du CNRS, 1992.
Avec E. Cauzinille-Marmèche et J. Mathieu, Catégories et processus de catégorisation, *in* G. Netchine-Grynberg, *Développement et fonctionnement cognitifs chez l'enfant,* Paris, PUF, 1990.
Avec A. Weil-Fassina et P. Rabardel, *Représentation pour l'action,* Toulouse, Octares, 1993.
Catégorisation et cognition : de la perception au discours, Paris, Kimé, 1997.

SERGE NICOLAS

Avec P. Perruchet, Mémoire et apprentissage implicite, *Psychologie française,* 43, 1, 1998.
Avec S. Mouchon, *La mémoire : textes de base,* Neuchâtel, Delachaux & Niestlé, à paraître.

JEAN-LOUIS PEDINIELLI

Psychosomatique et alexithymie, Paris, PUF, 1992.
Avec J. Bideaud et O. Houdé, *L'homme en développement,* Paris, PUF, 1993.
Introduction à la psychologie clinique, Paris, Nathan Université, 1994.

ARLETTE STRERI

Enonciation et représentation ; étude génétique des productions d'énoncés avec « vouloir » et « dire », Paris, Editions du CNRS, 1979.
Voir, atteindre, toucher ; les relations entre la vision et le toucher chez le bébé, Paris, PUF, 1991.
Avec R. Lécuyer et M. G. Pêcheux, *Le développement cognitif du nourrisson,* Paris, Nathan, t. I, 1994, t. II, 1996.
Avec Y. Hatwell et E. Gentaz, *Toucher pour connaître,* Paris, PUF, à paraître.

ANNICK WEIL-BARAIS

Avec G. Lemeignan, *Construire des concepts en physique ; l'enseignement de la mécanique,* Paris, Hachette, 1993.
Avec M. Deleau, *Les approches comparatives en psychologie du développement,* Paris, PUF, 1994.
Les apprentissages en sciences physiques, *in* G. Vergnaud (Ed.), *Apprentissages et didactiques,* Paris, Hachette, 1994.
La formation des connaissances en sciences expérimentales, *in* D. Gaonac'h et C. Golder (Eds), *Manuel de psychologie pour l'enseignement,* Paris, Hachette, 1995.
Les méthodes en psychologie, Rosny, Bréal Editions, 1997.
Avec A. Dumas Carré, *Tutelle et médiation dans l'éducation scientifique,* Berne, Peter Lang, 1998.

5.5.

ollection
Premier
Cycle

L'homme cognitif

SOUS LA DIRECTION DE

ANNICK WEIL-BARAIS
Professeur à l'Université Paris X - Nanterre

EN COLLABORATION AVEC

DANIÈLE DUBOIS
Directeur de recherche au Centre national
de la Recherche scientifique

SERGE NICOLAS,
Maître de Conférences
à l'Université René-Descartes, Paris 5

JEAN-LOUIS PEDINIELLI,
Professeur à l'Université de Provence

ARLETTE STRERI,
Professeur à l'Université René-Descartes, Paris 5

5e édition refondue

Université du Québec à Hull
0 3 JAN. 2001
Bibliothèque
RETIRÉ DE LA
COLLECTION - UQH

Presses
Universitaires
de France
puf

BF
311
H65
1999

ISBN 2 13 050095 1
ISSN 1158-6028

Dépôt légal — 1re édition : 1993
5e édition refondue : 1999, juin

© Presses Universitaires de France, 1993
108, boulevard Saint-Germain, 75006 Paris

Sommaire

Avant-propos, 1

PREMIÈRE PARTIE
L'HOMME DES PSYCHOLOGUES

I – Unité, diversité et spécificité de l'homme, 7
par Annick Weil-Barais

Quels points de vue sur l'homme la psychologie développe-t-elle ?, 8
L'approche des différences, 15

Les approches descriptives, 16
La problématique hérédité-milieu, 18
Les approches comparatives, 20
Les approches systémiques, 23

Quid du « moi » et du « genre » ?, 24

Le « moi », 25
Le sexe et le genre, 27

Et que fait-on des « monstres » ?, 30

II – Repères théoriques, 33
par Annick Weil-Barais

Le rôle et la place des théories, 33
Les grands courants théoriques, 36

Le behaviorisme, 37
Le cognitivisme, 41

Le cognitivisme structural, 42 : *Le gestaltisme,* 42 ; *Le structuralisme piagétien,* 44 ; *Une solution pour sauver l'approche structurale : la thèse modulariste,* 45 ; Le cognitivisme computationnel, 47.

Le connexionnisme, 52
L'interactionnisme et la cognition « en contexte », 54

Les questions vives de la psychologie, 58

Les relations entre les registres cognitifs et affectifs, 58
Les relations entre la pensée et le langage, 61
Les rapports entre cerveau et pensée, 62
Les phénomènes « para-psychologiques », 64
Psychologie populaire et psychologie scientifique, 67

III – Conscience et inconscient, 71
par Jean-Louis Pedinielli

Conscience et inconscient dans une perspective cognitive, 72

Description des faits de conscience, 72
Mémoire, activation et inconscient, 73
Fodor – la modularité de l'esprit, 75
Le traitement inconscient de l'information, 76

Apports de la neuropsychologie, 76 ; L'inconscient et les processus automatiques, 78.

Tension conscient/inconscient dans la psychanalyse, 79

L'inconscient avant Freud, 79
La « découverte freudienne », 81

Émergence de la notion d'inconscient, 81 ; Significations du terme « inconscient », 82.

Les systèmes conscient/inconscient dans la psychanalyse, 82

La conception topique, 82 ; Le système conscient et ses propriétés, 84 ; L'inconscient, ses contenus et ses lois de fonctionnement, 85.

L'étude des phénomènes inconscients, 88

L'accès à l'Inconscient, 88 ; Le problème thérapeutique et de la prise de conscience, 89.

Autres conceptions psychanalytiques de l'inconscient, 91
Oppositions à l'existence de l'inconscient, 93
Apport de la psychanalyse, 93

Cognition, conscience et inconscient, 94

DEUXIÈME PARTIE

COMMENT L'HOMME PERÇOIT-IL LE MONDE ?

par Arlette Streri

IV – Percevoir, 99

Percevoir est une activité complexe, 99

Quelques idées fausses..., 99
Et quelques questions sur la perception, 99

La perception est à la source de nos conduites, 100
Sensation, perception, 101
Et cognition, 102

Les systèmes en jeu dans la perception, 102

L'information disponible, 102
La réception sensorielle, 103
Le système perceptivo-cognitif du sujet, 106

La notion de traitement de l'information, 107
Les tâches perceptives, 108
Comment étudier la perception ?, 109

La population étudiée, 109
Les modes de réponse, 110

Quelques théories de la perception, 111

Le structuralisme gestaltiste, 112
L'approche constructiviste, 112
Le New Look Perceptif, 113
L'approche écologique, 114
L'approche perception-action, 117
L'approche transactionnaliste, 117
L'approche cognitiviste, 118

V – Approche psychophysique et étude des processus attentionnels, 119

Eléments de psychophysique, 119

La détection, 119
L'identification perceptive, 121
La discrimination, 122

Le point d'égalisation subjective, 122
La théorie de la détection du signal, 123
Le temps de réaction, 126

L'estimation, 126

Les processus attentionnels dans la perception, 128

La réponse d'orientation, 129
Attention sélective et attention partagée, 130
La vigilance, 133
Les théories de l'attention, 134

VI – Voir, 137

Les bases anatomophysiologiques de l'œil et les caractéristiques de la projection rétinienne, 137

Voir les couleurs, 140
La luminance et le contraste, 142

La luminosité, 143
Le contraste, 143

Les formes et les objets, 145

Voir les formes, 146
De la perception de la forme à la perception des objets, 154

Voir l'espace, 156

L'orientation par rapport à l'horizontale et la verticale, 157
La profondeur, 158
La constance de la taille, 162

Le mouvement et les événements, 164
Voir les visages et les émotions, 166

VII – Entendre, 169

L'univers sonore, 170
Transmission des sons, 170
Sons purs et sons complexes, 173
Les dimensions perceptives de l'univers sonore humain, 174

La sonie, 174
La hauteur tonale, 176
L'organisation perceptive, 177
La perception de la parole, 178
La perception spatiale du son, 179
Comparaison avec l'animal, 181

La notion de fatigue auditive et la pollution environnementale sonore, 182

VIII – Les autres perceptions, 185

La perception du temps, 185

La mesure des seuils du temps, 187

Les seuils absolus, 187
Le seuil différentiel, 188

L'évaluation des durées brèves, 189

Reproduction des durées, 189
Perception et production de rythmes, 189

Les sens chimiques : la sensibilité olfactive et gustative, 190

La sensibilité olfactive, 191
La sensibilité gustative, 195

Les sens de la peau, 198

Les sens du toucher, 198
Le toucher, 199
La sensibilité tactile, 199
Localisation sensorielle tactile, 200
L'acuité tactile et le phénomène d'inhibition latérale, 200
L'adaptation à la sensibilité tactile, 201
La perception tactile, 202

La sensation de froid et de chaud, 206
La douleur, 207

TROISIÈME PARTIE

COMMENT L'HOMME COMMUNIQUE-T-IL ?

par Danièle Dubois et Annick Weil-Barais

IX – Qu'est-ce que communiquer ?, 213

La communication et la psychologie cognitive, 213
Historique de la communication dans les théories psychologiques, 215
Le schéma de la communication : la transmission de l'information, 216
Langage et théorie du traitement de l'information, 218
Critiques du schéma linéaire classique de la communication, 219
Communication et interprétation, 220

Diversité des modes et des systèmes de communication, 222
Indices et signaux, 222
Signes et symboles, 224
Les modes d'accompagnement de la communication verbale, 227

X – Les langues et le langage, 231

Langues et langage : code(s) ou système symbolique(s) ?, 231
Les fonctions du langage, 236
Langage : psychologie(s) et linguistique(s), 237
Langue et behaviorisme : le comportement verbal, 238
Le langage et les perspectives génératives, 239
Langues, langage et sciences cognitives, 241

Principales catégories descriptives des langues et du langage, 243
Les unités élémentaires du langage oral ou phonologie, 244
La sémantique, 245

Le lexique, 246
La syntaxe, 249
Des phrases aux discours et aux textes, 251

Les formes du langage : la multimodalité, 252

Langue orale et langue écrite, 252
Le langage gestuel des sourds-muets, 253

XI – Psycholinguistique et psychologie du langage, 255

Perception du langage, 257

Problématique, 257
L'hypothèse des détecteurs spécialisés, 258
La perception catégorielle, 258
La théorie motrice de la perception de la parole, 260
Influence des variables contextuelles, 260

Compréhension du langage, 261

Le lexique et l'accès au lexique, 262
Lexique et compréhension, 266

Lexique, mémoire sémantique et compréhension de phrases, 267 ; Sémantique componentielle et compréhension de phrases, 270.

De la compréhension de la phrase à celle du texte, 272
Syntaxe et compréhension, 273

XII – Langage et activités psychologiques, 277

La production du langage, 278

Problématique, 278
Données empiriques, 280

Planification de l'émission, 281 ; Les décisions du locuteur, 282.

Les verbalisations : données objectives ou productions langagières, 282

La lecture, 284

Lire, 285
Techniques d'investigations et données expérimentales, 286

Langage, connaissances et représentations du monde, 289

Lexique, catégories et concepts, 289

La tradition classique, 290 ; La théorie des prototypes, 291 : *Lexique et niveau de base,* 291 ; *Lexique, prototypes et typicalité,* 292.

Langages et connaissances, 292

Langages, dialogues et coopération : les situations d'interlocution, 293

XIII – Spécificité, déterminations et acquisition du langage, 299

Spécificité du langage humain : études comparatives, 299
Acquisition du langage chez l'enfant humain, 302

Problématiques, 302
Langage et communication, 304
Langage et représentation, 306

Apprentissage de la lecture, 308

Problématiques, 308
Les phases de l'apprentissage de la lecture, 309
Les déterminants cognitifs, 312

QUATRIÈME PARTIE

COMMENT L'HOMME CONSERVE-T-IL DES SOUVENIRS ?

par Serge Nicolas

XIV – La mémoire humaine, 317

Distinguer la mémoire de ses expressions, 317
Les recherches pionnières d'Ebbinghaus (1885), 319
Les techniques d'évaluation de la mémoire humaine, 328

Les mesures explicites de la mémoire, 328

Les méthodes de rappel, 329 ; Les méthodes de reconnaissance, 329.

Les mesures implicites de la mémoire, 331

Mémoires explicite et implicite *vs* mémoires consciente et inconsciente, 333

XV – Le souvenir explicite, 337

Qu'est-ce que le souvenir ?, 337
Evolution des idées et des travaux sur la mémoire explicite au cours du XX^e^ siècle, 338

L'approche néo-associationniste, 338
L'approche cognitiviste, 341

La mémoire à court terme, 343 ; L'imagerie mentale, 344 ; Le rôle des processus d'organisation et de catégorisation, 345.

Les premiers modèles de la mémoire explicite, 346

Atkinson et Shiffrin (1968) : le modèle modal, 346

Présentation du modèle d'Atkinson et Shiffrin, 348 ; Preuves expérimentales, 349 ; *Effet de récence et de primauté,* 349 ; *La capacité limitée de la mémoire de travail,* 349 ; *Les données neuropsychologiques,* 351.

Craik et Lockhart (1972) et la notion de niveaux de traitement, 351
Baddeley et Hitch (1974) : le modèle de la mémoire de travail, 354

Les mécanismes impliqués dans le rappel et la reconnaissance, 357

Le modèle du dualisme structural d'Adams, 357
Le modèle des deux processus de Kintsch, 358
La théorie de l'encodage spécifique de Tulving, 359
Les modèles de recherche conditionnelle, 360

XVI – La mémoire implicite, 363

L'amnésie organique : une pathologie de la mémoire, 363

Les « maladies de la mémoire » par Théodule Ribot (1881), 363
Les syndromes amnésiques, 368
Les capacités préservées de mémoire, 369

La mémoire implicite chez le sujet normal : données empiriques, 370

Le rôle des facteurs conceptuels, 371
Le rôle des facteurs temporels : l'exemple de l'oubli, 371
Le rôle des facteurs perceptifs, 372

L'influence de l'âge sur les mémoires implicite et explicite, 374

La mémoire chez les enfants, 374

L'amnésie infantile, 375 ; Les techniques de l'évaluation de la mémoire chez le bébé, 375 ; L'erreur « A non B », 377 ; Mémoire et développement intellectuel, 378.

La mémoire chez les personnes âgées, 380

La mémoire implicite et la question de l'unicité ou de la multiplicité des mémoires, 383

XVII – Architecture et fonctionnement de la mémoire humaine, 385

Les théories structurales, 385

Mémoires sémantique et épisodique, 386
Mémoires déclarative et procédurale, 389
Les mémoires perceptives, 391

Les théories fonctionnelles, 393

Les théories de l'activation, 393
Les théories de la concordance des traitements, 395

Les modèles de simulation de la mémoire humaine, 400

Les modèles computo-symboliques, 400
Les modèles connexionnistes, 401
Les modèles mixtes néo-connexionnistes, 404

XVIII – Les accidents psychologiques de la mémoire, 407

Les défaillances et distorsions communes de la mémoire, 407
L'oubli et ses causes, 408

L'oubli banal, 408

La théorie du déclin de la trace, 409 ; La théorie de l'interférence, 409.

L'hypothèse du déficit de codage, 411
L'importance des processus de récupération, 412

Sentiment de savoir et mot « sur le bout de la langue », 413 ; L'explication de l'oubli par la théorie de l'encodage spécifique de Tulving, 413 ; Le rôle du contexte, 414.

L'oubli provoqué, 415

L'oubli par hypnose, 416 ; L'oubli dirigé, 417.

L'oubli psychopathologique, 418

La dissociation mentale, 418 ; Pierre Janet, inventeur de la dissociation, 420 ; La mémoire chez Freud, 421.

Les distorsions de la mémoire, 422

L'exemple de la mémoire des textes, 422
L'exemple du témoignage oculaire, 424

Le rôle des émotions, 425 ; Les témoignages, 426 ; Faux souvenirs et fausses confessions, 427.

CINQUIÈME PARTIE

COMMENT L'HOMME APPREND-IL,

RAISONNE-T-IL, JUGE-T-IL ET RÉSOUT-IL DES PROBLÈMES ?

par Annick Weil-Barais

XIX – Les activités mentales, 431

L'homme est une « machine à apprendre », 431
L'évolution de la place de l'apprentissage dans les théories psychologiques, 432
La spécificité des processus d'apprentissage en question, 434
L'évolution des compétences de l'homme dans la société, 435
Les questions fondamentales, 436

XX – Les connaissances, 439

Les connaissances du point de vue behavioriste, 439
Les connaissances d'un point de vue cognitiviste, 442

Connaissances contextualisées, connaissances générales, 443
Les métaconnaissances, 445

Les connaissances portant sur les systèmes d'expression et de communication et les connaissances portant sur les contenus, 446
Les connaissances en acte, 448

Caractérisation des contenus de connaissances, 450

Les domaines institués de connaissances, 450
Connaissances épisodiques, relationnelles et conceptuelles, 451
Connaissances déclaratives et procédurales, 453

Les connaissances conceptuelles, 454

Statut et rôle des connaissances conceptuelles, 454
Conception empiriste des concepts, 455
Conception rationaliste des concepts, 456

XXI – Les formes et les mécanismes d'apprentissage, 461

Les formes d'apprentissage, 461

L'empreinte, 462
L'habituation, 464
L'apprentissage associatif, 465
L'apprentissage par essais et erreurs, 465 ; L'apprentissage par conditionnement, 466 : *Le conditionnement classique*, 466 ; *Le conditionnement instrumental*, 470.

L'apprentissage par l'action, 477
L'apprentissage par observation et par imitation, 481
L'apprentissage par observation, 481 ; L'imitation, 483.

L'apprentissage coactif, 485
Mise en évidence de la supériorité de l'apprentissage coactif, 486 ; L'étude de la dynamique interactive, 488.

L'apprentissage par instruction et par tutorat, 491
Caractérisation, 491 ; L'apprentissage par le texte, 493 : *La compréhension de textes à visée épistémique*, 494 ; *La compréhension de textes à visée pragmatique*, 496 ; L'approche psychodidactique de l'apprentissage par instruction, 497

Les théories et les mécanismes de l'apprentissage, 498

L'abandon des théories générales de l'apprentissage, 498
Les mécanismes d'apprentissage, 500

Apprend-on à apprendre ?, 504

XXII – Le raisonnement, 507

Les raisonnements canoniques, 508

Le raisonnement déductif, 509
Le traitement des syllogismes catégoriels, 510 ; Le traitement des syllogismes conditionnels, 513.

Le raisonnement expérimental ou raisonnement par test d'hypothèses, 517
L'énoncé des hypothèses, 518 ; La planification des expériences et les règles d'inférence inductive, 519.
Les biais cognitifs, 525
Les raisonnements non canoniques, 526
Le raisonnement analogique, 527
L'analogie entre objets ou entre systèmes, 528 ; L'analogie entre situations problématiques, 529.
Le raisonnement « en contexte », 530
Raisonnement et contexte, 531 ; Raisonnement et systèmes sémiotiques, 532 ; Raisonnement collectif, 532.

XXIII – Le jugement et la décision, 535
Jugement, normes et valeurs, 535
La variabilité des jugements, 540
L'instabilité des évaluations scolaires : données docimologiques, 540
La stabilité des jugements esthétiques, 543
Les facteurs de jugement, 547
Effets d'assimilation et recherche de la consonance cognitive, 547
Mise en évidence expérimentale, 548 ; Effets d'informations concernant le statut scolaire des élèves, 549 ; Effets d'informations concernant l'origine socio-économique des élèves, 549.
Les effets de contraste, 550
Les facteurs liés à l'attitude et à la personnalité des juges, 551
Les jugements en situation d'incertitude, 553
Jugement et décision, 556

XXIV – La résolution de problèmes, 561
Qu'est-ce qu'un problème ?, 562
Caractérisation des problèmes, 563
Comment rendre compte du processus de résolution de problèmes ?, 565
L'approche behavioriste associationniste, 565
L'approche gestaltiste, 566
L'approche piagétienne, 568
L'approche « traitement de l'information », 569
La résolution de problème « en contexte », 577

Conseils bibliographiques, 583

Index, 589

Table des encarts, 597

Avant-propos

La psychologie occupe dans l'université une place singulière. Fille de la philosophie, elle a pris maintenant son autonomie. En France, cette autonomie s'est traduite par la création en 1947 d'une licence de psychologie et par celle de postes de chercheurs en psychologie au Centre national de la recherche scientifique. Très curieusement, la psychologie est rattachée, au sein de l'université, aux sciences de l'homme où elle est en compagnie de la sociologie, de la linguistique, de la philosophie, de l'histoire..., alors qu'au CNRS elle a été pendant longtemps exclusivement rattachée aux sciences de la vie où elle est en compagnie de la biologie, de la psychophysiologie, de la neurophysiologie, de l'éthologie... Ce n'est que depuis 1992 qu'elle fait l'objet d'une double tutelle des départements des sciences de l'homme et des sciences de la vie. Cet état de fait témoigne tout à la fois des difficultés que la psychologie rencontre pour se situer dans le champ scientifique et des tensions théoriques qui sont nécessairement les siennes. L'homme étant un être biologique pour qui les aspects sociaux ont une grande importance, sa connaissance suppose toujours une double référence. La psychologie se trouve ainsi située entre deux réductionnismes extrêmes : le premier qui consiste à privilégier le biologique, tandis que l'autre consiste à privilégier le relationnel et le social. La première position conduit à une focalisation sur les contraintes d'ordre biologique et fonctionnel, alors que la seconde position conduit à une focalisation sur les contraintes d'ordre relationnel et social qui régulent et conditionnent les activités humaines. L'originalité de la psychologie est de tenter une articulation entre ces deux approches. Cette articulation n'est pas nécessairement présente au niveau d'études singulières, elle résulte, de fait, de la confrontation de différentes approches.

Pour nous adresser à un public très large — des étudiants qui entreprennent des études de psychologie (soit pour en faire un métier, soit au titre d'une forma-

tion complémentaire), des étudiants inscrits dans des formations professionnelles comprenant des enseignements de psychologie (IUFM, école d'orthophonie, centres de formation d'éducateurs spécialisés...) —, nous avons fait le choix d'organiser l'ouvrage à partir des grandes questions fondamentales concernant l'homme : comment perçoit-il le monde, comment communique-t-il ? comment conserve-t-il des souvenirs ? comment apprend-il, raisonne-t-il, juge-t-il et décide-t-il ? Certaines questions importantes ne sont pas abordées, soit parce qu'elles sont traitées dans d'autres volumes de la collection (voir Histoire et méthodes *indiqué par la suite* HM ; L'homme en développement, HD ; L'homme en société, HS ; L'homme psychopathologique, HP ; L'homme biologique, HB), *soit parce qu'il s'agit d'un domaine largement négligé par la recherche (par exemple, comment l'homme choisit-il son (ou ses) partenaire(s) sexuel(s) ou ses amis ? comment gère-t-il sa vie ?, etc., soit parce que, tout simplement, nous avons choisi de ne pas traiter certaines questions pourtant bien étudiées (les aptitudes manuelles et physiques, la construction de l'identité personnelle, par exemple, ne sont évoquées que de manière incidente). L'homme dont il est question dans ce volume est en effet un homme « cognitif » passablement asexué et, le plus souvent, délocalisé dans le temps et dans l'espace : c'est un homme, au sens générique du terme, qui perçoit le monde pour en tirer des informations, un homme qui communique préférentiellement par le langage, un homme qui conserve des souvenirs, qui forme des connaissances, qui les utilise, qui raisonne, qui juge et qui résout des problèmes. On aura reconnu ici des activités fortement valorisées dans notre société et qui, de ce fait, font problème à chacun, d'autant plus que les enjeux économiques et politiques sous-jacents sont importants (il suffit pour s'en convaincre de lire les annonces d'offres d'emploi où il est question de « gestion des ressources humaines », de « formation », d' « optimisation du potentiel humain », etc.).*

La construction, par les psychologues, de cet homme cognitif là fait l'objet d'une première partie à caractère essentiellement théorique et programmatique qui vise à donner aux étudiants quelques clés conceptuelles et épistémologiques permettant de se repérer dans la multiplicité des approches qu'ils vont rencontrer en premier cycle. L'organisation des autres parties est faite à partir de l'abord des questions générales évoquées précédemment. Il en résulte nécessairement une certaine redondance dans l'écriture. En effet, certains thèmes classiques de la psychologie, comme le langage, la mémoire, la représentation des connaissances, l'apprentissage se trouvent abordés dans différents chapitres. Nous avons donc fait des renvois chaque fois qu'ils ont paru utiles.

Les questions générales abordées l'ayant été par des auteurs différents, le lecteur aura, par là même, la possibilité de repérer des communautés et des différences d'approche. Cette pluralité, gênante pour qui aurait une représentation hégémonique du champ scientifique, nous semble pédagogiquement intéressante,

puisqu'elle est susceptible d'aiguiser l'esprit critique des étudiants. Rappelons que l'esprit critique est inhérent à la pensée scientifique et aux démarches de recherche (voir volume HM*).*

L'enseignement de la psychologie à l'université est, dès le premier cycle, un enseignement par la recherche. Très tôt, les étudiants sont invités à lire et à critiquer des travaux expérimentaux parus dans des ouvrages ou dans des revues spécialisés, très souvent en langue anglaise. Très vite, également, ils sont confrontés aux techniques d'observation et à l'analyse des données, qu'elles soient qualitatives ou quantitatives. Enfin, il est fréquemment demandé aux étudiants d'établir des dossiers critiques sur des sujets. En bref, faire des études de psychologie, c'est se former à la recherche. C'est pourquoi nous avons préféré systématiser les approches plutôt que développer l'exposé des données empiriques. Ces données ne sont cependant pas ignorées, mais elles ne sont retenues que dans la mesure où elles sont clairement établies et où elles permettent d'avancer dans la problématisation d'un sujet.

Afin de ne pas imposer aux étudiants le recours constant à des dictionnaires, nous avons donné de nombreuses définitions (ceci ne dispense pas, bien entendu, d'y avoir recours — par exemple, le Dictionnaire de Psychologie *de Doron et Parot, publié par le même éditeur en 1991 et le Vocabulaire de sciences cognitives de Houdé, Kayser, Koening, Proust et Rastier, publié toujours chez le même éditeur en 1998). Parfois même, nous avons signalé l'origine des mots en langue étrangère ; nous avons également fait quelques rappels historiques (ceci ne dispense pas de la consultation du volume traitant de l'histoire de la psychologie,* HM*). Malgré toutes ces aides, le lecteur pourra, parfois, trouver le texte difficile en raison de la diversité des concepts en jeu. Bien que nous ayons tenté d'évacuer tout jargon inutile, il reste que la diversité des emprunts conceptuels faits par la psychologie oblige à les introduire, sans quoi on risque de leurrer les étudiants sur la discipline elle-même. Il est salutaire qu'ils se rendent compte très rapidement que la psychologie universitaire est assez éloignée des conceptions intuitives qu'on peut en avoir et que l'accès à la profession de psychologue impose une formation intellectuellement très exigeante, ce que laissent peu présager tous les discours « psy » qu'on trouve dans les médias.*

Nous avons assez systématiquement placé les données d'expériences en encart, excepté lorsqu'elles sont nécessaires à la compréhension du texte. Ces encarts comprennent généralement des informations qui peuvent s'appréhender de manière quasi autonome par rapport au texte. Outre les informations citées précédemment, on y trouvera des notes biographiques, des descriptifs de situations expérimentales ou de dispositifs, des extraits de protocole ou de grilles d'analyse, parfois même, tout simplement, des anecdotes. Les approfondissements, les exemples particuliers, les indications d'ordre documentaire ainsi que les implications pratiques sont présentés en caractères plus petits. Dans une première lecture, il est possible de négli-

ger provisoirement ces aspects puisque leur méconnaissance ne nuit pas à la compréhension de l'ensemble.

A la fin du volume, le lecteur trouvera des conseils de lecture lui permettant de prolonger l'étude des sujets abordés. Nous avons volontairement privilégié les auteurs francophones que les étudiants peuvent rencontrer dans les universités qu'ils fréquentent. On trouvera dans les ouvrages mentionnés des bibliographies plus détaillées.

Nous ne saurions terminer cette préface sans remercier Geneviève Vermès qui a été associée à la mise en chantier de ce volume. Des problèmes de santé ne lui ont malheureusement pas permis d'apporter la contribution initialement prévue. Si elle avait été en mesure de le faire, il est hors de doute que la dimension culturelle du psychisme aurait été davantage mise en valeur. Cette cinquième édition lui accorde davantage de place, suivant en cela les évolutions de l'enseignement universitaire. Pierre Lecocq associé à l'équipe de rédaction des éditions antérieures a choisi de « passer la main » à un collègue plus jeune. Nous le remercions très chaleureusement d'avoir contribué au succès de l'ouvrage. Nous remercions également J.-D. Bagot, C. Baruch et J.-F. Camus, de l'Université Paris V, qui ont lu et corrigé les premières versions des chapitres de la deuxième partie, Maryse Souchard, de l'IUT de Cergy-Pontoise, qui a effectué un travail similaire pour les chapitres de la troisième partie, et enfin les collègues, les parents et les amis qui nous ont apporté leur aide. Les erreurs et les imprécisions qui persistent dans le texte ne peuvent en aucun cas leur être attribuées. Notre gratitude va également aux étudiants qui nous ont permis d'approfondir certains sujets et qui nous ont fourni un certain nombre d'exemples cités dans ce volume. C'est en leur enseignant la « cognition » que nous avons appris à examiner avec modestie et prudence les théories psychologiques.

Annick Weil-Barais

PREMIÈRE PARTIE

L'homme des psychologues

I. Unité, diversité et spécificité de l'homme

Il est classique de définir la psychologie comme une science de l'homme. Rappelons qu'elle résulte d'un long processus de naturalisation (présenté dans la partie historique du volume *HM*). Quand on évoque l'homme, on peut tout aussi bien penser à l'espèce humaine, à des groupes humains particuliers ou à une personne singulière. Dans le premier cas, on fait référence aux caractéristiques de l'espèce : celles-ci sont assez souvent définies comparativement à d'autres espèces animales (afin de situer la spécificité de l'homme dans l'échelle des animaux) ; dans le second cas, on fait référence aux caractéristiques des groupes, par exemple : leur culture (on parle ainsi de l'homme occidental, de l'homme africain...), leur genre (homme, femme), leur statut dans la société (actif, inactif), leur catégorie sociale d'appartenance (ouvrier, employé, cadre...), la catégorie d'âge à laquelle ils appartiennent (nouveau-né, bébé, enfant, adolescent, adulte, troisième âge...), leur pathologie (diabétique, cancéreux, séropositif...), leur conduite (fumeur, toxicomane...), leur religion, etc. ; dans le troisième cas on fait référence à des caractéristiques singulières propres à l'individu qui le distinguent des autres (traits de personnalité, motivations, histoire personnelle...). Si l'on prend en compte ces multiples références, on peut dire que tout homme est à la fois unique, qu'il ressemble aux autres individus qui partagent avec lui les mêmes caractéristiques et qu'il ressemble à tous les hommes.

Toute démarche scientifique suppose cependant une clarification des objets dont on s'occupe. La psychologie n'échappe pas à une telle exigence. Nous examinerons donc dans un premier temps les

différentes conceptions de l'homme que la psychologie considère et la multiplicité des psychologies qu'elles entraînent. Dans un second temps, nous aborderons la question de la diversité.

Quels points de vue sur l'homme la psychologie développe-t-elle ?

Au plan général comme au plan singulier, les humains sont tous et chacun de mêmes êtres partageant l'usage de systèmes symboliques leur permettant de communiquer et de faire référence à des constructions (réelles ou symboliques) anciennes, actuelles et futures. Ceci en fait des êtres de nature et des êtres de culture, compte tenu à la fois des caractères généraux et spécifiques des systèmes humains de communication et de représentation. Ceci explique la référence permanente de la psychologie aux aspects anatomo-physiologiques et aux aspects sociaux.

Le prototype des systèmes symboliques est le langage ; pendant longtemps on a pensé qu'il était une particularité de l'homme. A l'heure actuelle on considère que ce qui fait la spécificité de l'homme c'est sa capacité à produire et à utiliser du symbolique pour communiquer, mémoriser et effectuer des anticipations. Le langage oral articulé constitue un système de communication et de représentation très perfectionné. La maîtrise de celui-ci accroît considérablement les possibilités de l'homme comparativement à celles de l'animal non humain (voir 3e partie).

Rappelons que l'universalité et l'unité des fonctions mentales supérieures de la nature humaine ne se sont pas d'emblée imposées. A l'arrivée de Christophe Colomb aux Amériques, par exemple, celui-ci se demanda si les êtres qu'il rencontrait avaient une âme comme lui (ceci donna lieu à un débat au sein de l'Eglise catholique). La reconnaissance que tous les Hommes, quels que soient leurs origines, leur sexe, leur âge et leur état de santé, sont des Hommes à part entière est quelque chose d'acquis en droit dans notre société. Ceci n'est cependant pas toujours intégré dans les mentalités. Ceci explique en grande partie les conduites de méfiance ou d'exclusion à l'égard de sous-groupes jugés « différents », voire « inférieurs ». Cette attitude peut aussi bien toucher des personnes d'autres cultures que la nôtre que des personnes dont l'état ou le statut peut être perçu comme déficitaire (par exemple, les infirmes, les vieillards, les exclus sociaux...). Rappelons par exemple que la reconnaissance de la citoyenneté pour les femmes, par la Révolution française, ne s'est pas faite sans querelles. Il est intéressant de noter que les défenseurs de la cause des femmes ont usé à leur endroit d'arguments naturalistes. Ainsi Condorcet demande qu'on lui « montre

entre les hommes et les femmes une différence naturelle qui puisse légitimement fonder l'exclusion du droit » (*Lettre de Condorcet à Voltaire,* 1776). Il n'était en effet pas évident pour tout le monde que les femmes fussent des Hommes à part entière, partageant avec les Hommes de sexe masculin les mêmes aptitudes. « J'ai vu l'amour, la jalousie, la colère, la superstition portés dans les femmes à un point que l'homme n'éprouva jamais », écrit Diderot (1798, in *Thomas, Diderot, Madame d'Epinay,* un débat réuni par E. Badinter (1989) : *Qu'est-ce qu'une femme ?,* Paris, POL, p. 166) pour qui la femme est toujours gouvernée en dernier ressort par ses organes et plus précisément par son utérus. Il n'est pas indifférent de rappeler que ce n'est qu'en 1946 que les femmes ont obtenu en France le droit de vote.

C'est l'anthropologie physique qui nous a appris que tous les êtres humains sont des animaux, quoique situés au sommet de la chaîne évolutive (voir encart 1).

L'unité psychique pose un problème de fait à la psychologie. D'une part, elle postule chez l'homme des invariants (reprenant en

ENCART 1

La naissance de l'homme

La naissance de l'homme est estimée se situer dans le Sud-Est africain il y a quelques millions d'années. Ce type d'estimation basée sur la découverte de restes de squelettes ne cesse d'être remis en question comme en témoignent les débats autour de « Lucy », le squelette d'un *Australaupithèque,* supposé être celui d'une femme, découvert en 1974 par un groupe de paléontologues. Yves Coppens qui fait partie du groupe des découvreurs de Lucy a contribué à défendre l'idée d'une origine commune de l'homme.

Sur la terre on estime à dix millions d'hommes la population il y a cinq cent mille ans. En Europe, le plus ancien habitant trouvé date de cent mille ans. A partir de cette date, très vite l'organisation de l'espace s'aménage. La fabrication de la pierre taillée supposant la conscience de la symétrie est déjà universelle. L'homme construit des abris et des tentes, s'adapte à son espace et conquiert de nouveaux territoires. A l'exception de quelques zones, toutes les régions du monde sont habitées il y a environ dix mille ans. En Europe, c'est de l'homme de Cromagnon que nous descendons. L'homme moderne apparaît comme une espèce étonnamment homogène avec des compétences similaires et une origine commune.

L'école diffusionniste (autour de Rasel, 1844-1904) refusait l'unité d'origine de l'espèce humaine et tentait de justifier ainsi des races différentes. Plusieurs lieux auraient été des lieux de naissance de l'homme. C'est l'environnement naturel et les migrations qui expliqueraient les différences et les ressemblances entre les groupes. Les études actuelles sur le génome humain tendent à condamner une telle thèse (voir *HB*).

cela la thèse de Hume ; voir encart 2), c'est-à-dire des régularités structurelles et fonctionnelles (ce dont s'occupe la psychologie générale). Mais, par ailleurs, elle est bien obligée de reconnaître à la fois l'existence de différences entre les groupes humains (ce dont s'occupe la psychologie culturelle) et entre les individus à l'intérieur des groupes (ce dont s'occupe la psychologie différentielle). Aussi la réalité psychique est-elle nécessairement étudiée au plan général, au plan singulier et au plan de la culture ; cette dernière semblant différencier l'esprit humain.

La psychologie générale s'attache à rechercher des régularités sous la diversité des conduites observées. Elle procède le plus souvent

ENCART 2

L'universalité de l'homme

« Tout le monde sait qu'il y a une grande uniformité dans les actions des hommes, de toutes les nations et de tous les âges, et que la nature humaine reste la même dans son principe et dans son fonctionnement... Voulez-vous connaître les sentiments, les inclinations et le genre de vie des Grecs et des Romains ? Entendez bien le caractère et les actions des Français et des Anglais : vous ne pouvez pas vous tromper de beaucoup si vous appliquez aux premiers la plupart des observations que vous avez faites sur les seconds. L'humanité est tellement semblable, en tous temps et en tous lieux, que l'histoire ne nous apprend rien de nouveau ou d'étrange. Son intérêt principal consiste à découvrir les principes constants et universels de la nature humaine » (Hume, *Essai sur l'entendement humain,* 1748).

« Ce que nous essayons de présenter est une théorie qui serait à l'esprit ce que la physique est à la nature, c'est-à-dire une théorie qui se préoccupe d'étudier les grandes classes de phénomènes mais néglige les réalisations particulières de ces phénomènes. Nous étudions l'esprit du sujet idéal, du prototype de l'espèce humaine, et non pas l'esprit dans les subtiles différences qui permettent de distinguer Jean de Pierre et Pierre de Paul. Faut-il le crier tout haut une fois de plus ? Ne point faire de différentiel jusqu'au moment où le général n'a été compris » (J. Mehler et E. Dupoux, De la psychologie à la science cognitive, *Le Débat,* 1987, *47,* 65-87).

A quoi Bruner « répond » : « L'étude de l'esprit humain est si difficile, si profondément empêtrée dans le dilemme d'être à la fois l'objet et l'agent de sa propre étude, qu'elle ne peut limiter sa démarche aux manières de penser de la physique (p. 15)... Une psychologie fondée sur la culture semble condamnée au relativisme et à admettre une théorie psychologique différente pour chaque culture » (p. 31) J. Bruner, *Car la culture donne forme à l'esprit ; de la révolution cognitive à la psychologie culturelle,* Paris, Editions Eshel, 1991).

à des études de groupes, c'est-à-dire à des regroupements non naturels d'hommes. Pendant longtemps elle s'est surtout préoccupée des moyennes sans s'intéresser à la variabilité, sauf pour la contrôler (voir encart 3).

ENCART 3

L'utilisation de la moyenne et de la distribution « normale »

Les travaux de Adolphe Quetelet (astronome et mathématicien belge qui s'est efforcé de fonder une *physique sociale*) ont contribué à populariser l'usage de la moyenne dans les sciences sociales. Ces travaux s'appuient sur ceux de mathématiciens et de physiciens comme Laplace et Fourrier qui ont estimé que leurs résultats étaient aussi valables pour les sciences sociales.

« L'on peut dire que le résultat moyen d'un nombre infini d'observations est une quantité fixe où il n'entre rien de contingent, et qui a un rapport certain avec la nature des faits observés.

« Les valeurs moyennes ne dépendant pas des circonstances que nous jugeons fortuites ; elles sont déterminées par des causes générales, que souvent il est difficile de cerner ; mais que l'on sait être sensiblement constantes ; elles portent l'empreinte durable de ces causes, et ne sont modifiées que très lentement, par le progrès séculaire des institutions et des mœurs » (Fourrier, *Mémoire sur les résultats moyens déduits d'un grand nombre d'observations,* 1821).

Le débat sur l' « homme moyen » s'instaure vers 1835 après la parution de l'ouvrage de Quetelet intitulé *Sur l'homme et le développement de ses facultés. Essai de physique sociale* (1835). Le point de départ de sa réflexion est le constat d'une contradiction entre la diversité des caractéristiques physiques ou morales des individus et la régularité constatée de mesures faites sur des populations nombreuses. Considérant une mesure facile à effectuer comme la taille des conscrits, il observe que la distribution de celle-ci (la fameuse courbe en cloche) est assimilable à une distribution théorique définie par une loi mathématique (la loi des grands nombres, connue aussi sous le nom de loi de Laplace-Gauss ou loi gaussienne). Il s'émerveille devant les régularités qu'offrent les données sociales qui ne peuvent, selon lui et ses contemporains, que prouver l'existence de « lois », assimilables aux lois de la nature telles que les physiciens les établissent.

« En se plaçant dans des circonstances favorables pour bien observer, on trouve que, chez les êtres organisés, tous les éléments sont sujets à varier autour d'un état moyen, et que les variations qui naissent sous l'influence des causes accidentelles, sont réglées avec tant d'harmonie et de précision qu'on peut les classer d'avance numériquement et par ordre de grandeurs, dans les limites entre lesquelles elles s'accomplissent. Tout est prévu, tout est réglé : notre ignorance seule nous porte à croire que tout est abandonné au caprice du hasard » (Quetelet).

D'après Quetelet, la moyenne est supposée tendre vers une valeur vraie. Cette valeur vraie caractériserait l' « homme moyen », modèle supposé rendre compte de tous les hommes. L'homme moyen est une construction du chercheur semblable aux

phénomènes épurés de laboratoire produits par les physiciens pour rendre compte de la nature. L'homme moyen de Quetelet est à l'homme ce que la statue disparue d'un grand maître est aux innombrables copies de cette statue réalisées par des apprentis.

« Les choses se passent absolument comme si les poitrines qui ont été mesurées avaient été modelées sur un même type, sur un même individu, idéal si l'on veut, mais dont nous ne pouvons saisir les proportions sur une expérience suffisamment prolongée. Si telle n'était pas la loi de la nature, les mesures ne se grouperaient pas, malgré leurs défectuosités, avec l'étonnante symétrie que leur assigne la loi de probabilité » (Quetelet, *Lettres sur la théorie des probabilités appliquées aux sciences morales et politiques,* 1846).

Les moyennes de Quetelet ne définissent pas des types, contrairement à l'usage qui en sera fait ultérieurement, notamment par l'anthropologie physique statistique qui s'est attachée autour de Broca à définir des types raciaux par des mesures de paramètres physiques. Partant du présupposé de l'existence des races, Broca a tenté vainement de trouver des distributions normales sur des mesures physiques, qui auraient légitimé leur fondement naturel.

Signalons que la loi normale a exercé sur les esprits scientifiques du XIX^e^ siècle une fascination considérable. « La loi aurait été personnifiée par les Grecs et même déifiées s'il l'avait connue », écrit Galton. Pour lui la loi de Laplace-Gauss est « normale ». Son existence pour une variable donnée traduit son caractère naturel. Le fait que la mesure de l'intelligence se traduise par une distribution normale révèle le caractère naturel de celle-ci, donc son caractère héréditaire. Très généralement, la découverte d'une distribution normale est considérée comme révélatrice de l'existence de groupes ou de phénomènes naturels. La forme normale est un indice de la réalité d'un groupe. Ainsi la forme normale a-t-elle servi aux sciences sociales à leur début à objectiver la notion d' « espèce », voire de « race », notions inspirées des sciences naturelles.

Le développement de l'usage de la moyenne en psychologie repose sur la conviction d'une nature humaine commune à tous, réglée par des lois naturelles. La moyenne apparaît comme représentant le phénomène débarrassé de ses accidents. Le chercheur qui l'utilise considère qu'elle l'aide à découvrir, au milieu de la complexité des variations individuelles, les caractéristiques des groupes ou des phénomènes qu'il étudie. (Source : J. Feldman, G. Lagneau et B. Matalon, *Moyenne, milieu, centre,* Paris, Editions de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences sociales, 1991.)

Notons que la psychologie générale s'est jusqu'alors essentiellement développée en laboratoire, ce qui a conduit à minimiser l'importance du sens qu'ont les situations pour les « sujets » et à privilégier l'étude des processus et des fonctionnements individuels. La psychologie de l'adulte se présente donc actuellement davantage comme une psychologie du « sujet expérimental » que comme une psychologie de l'individu en tant qu'être social. Le social est le plus souvent pensé comme un facteur comme les autres agissant sur

l'individu alors que constitutivement l'homme est un être de culture. Ceci a légitimé pendant longtemps le partage entre une psychologie générale et une psychologie sociale.

Dans la dernière période, on a assisté au développement d'une psychologie socio-cognitive prenant en compte l'inscription des individus dans leurs cultures (familiale, professionnelle, religieuse, nationale...) — le concept d'enculturation occupe dans ce courant une place privilégiée — ainsi qu'à l'institutionnalisation d'une psychologie culturelle (encart 4). Ces travaux considèrent que c'est le contexte socioculturel qui fournit les significations et inscrit ces significations chez les êtres humains qui en sont aussi acteurs. Ces significations ne sont pas données ; elles sont à construire, comme par exemple la construction du moi ou la construction du genre (voir ci-dessous).

ENCART 4

La psychologie culturelle

L'objet de la psychologie culturelle est de rechercher des invariants, c'est-à-dire ce qui ne bouge pas dans le psychisme quelle que soit la culture (elle est dans ce cas appelée *psychologie transculturelle*) d'une part, et d'autre part de mettre en évidence des variations entre les conduites d'individus appartenant à des sociocultures différentes (elle est dans ce cas appelée *psychologie interculturelle*). C'est, en effet, dans les écarts qui existent entre groupes humains que l'on reconnaît le fait culturel. Cette psychologie culturelle (appelée aussi *psychologie comparative*) s'attache à comprendre les liens entre le psychisme individuel et le socioculturel. Par exemple, le développement moteur de l'enfant africain est plus rapide que celui de l'enfant occidental. De nombreux travaux sont effectués concernant les pratiques éducatives et leur lien avec le développement moteur. D'autres travaux s'attachent à comprendre l'effet de la maîtrise de l'écriture sur les capacités mnémoniques et sur les habilités intellectuelles. (Pour une introduction à ces travaux, voir B. Brill et H. Lehalle, *Le développement cognitif est-il universel ?*, Paris, PUF, 1988 ; G. Jahoda, *Psychologie et anthropologie*, 1982 ; trad. franç., Paris, Colin, 1989 ; E. E. Boesch, *L'action symbolique, fondements de psychologie culturelle*, Paris, L'Harmattan, 1995.)

Notons que la définition même de ce qu'on entend par « culture » en psychologie pose de sérieux problèmes. Va-t-on, par exemple, considérer les problèmes des banlieues comme des problèmes ethniques et culturels ou comme des effets de conditions d'habitat, de chômage ? Il y a toujours le risque d'envisager comme culturelles des variations qui relèvent d'autres dimensions et d'envisager la culture comme définissant une identité immuable, comme un véritable destin, et non comme une construction stra-

tégique dans des interactions conflictuelles. Par ailleurs, la question du sens à donner aux événements que vit un individu à l'intérieur d'une culture donnée doit-elle relever du sens que donne la culture elle-même ou relever du sens que l'observateur occidental peut élaborer ? Par exemple, la notion de « personne » constitue une évidence pour un observateur occidental alors que dans certaines sociétés ceci n'a aucun sens. Ce problème méthodologique se retrouve dans les travaux sur la personnalité. On peut se demander si cette notion a un sens universel, scientifiquement fondé ou si ce qu'on entend par personnalité n'est pas seulement une élaboration interne à une culture ne faisant que rationaliser la psychologie du sens commun. Le même problème se pose d'ailleurs pour l'ensemble de la psychologie elle-même qui peut être considérée comme des élaborations internes à la culture occidentale. L'émergence de travaux de psychologues issus du Tiers Monde pourrait conduire à désigner notre place et à spécifier ce qu'est le culturel pour le psychisme.

Les techniques d'observation et d'expérimentation sont fréquemment marquées par la culture du psychologue. Les épreuves « hors culture » universellement valides (comme par exemple les *culture free tests*) relèvent davantage d'un projet que d'une réalité. Ces tests faisant appel à du matériel graphique ou imagé plutôt qu'à du langage se sont avérés également culturellement dépendants, ce qui n'a pas empêché des abus dans leur utilisation et des conclusions portant notamment sur l'infériorité des Noirs américains par rapport aux Blancs.

On pense souvent que l'esprit humain progresse. Ceci suppose de considérer qu'il y a capitalisation des connaissances au plan psychologique alors que celles-ci ne le sont au mieux que collectivement. Ceux qu'on appelle « les autres » (les primitifs, les sauvages...) ne correspondent pas à un état actuel de nos ancêtres ; ils ne nous informent pas de notre passé. Les individus des cultures non écrites ne sont pas assimilables aux ancêtres occidentaux. Ils ont une histoire aussi longue que la nôtre. Il n'y a aucune raison que, sur le plan de la pensée logique, ils n'aient pas développé des instruments aussi efficaces que les nôtres mais que l'on ignore. Par exemple, les travaux effectués sur les compétences calculatoires de populations d'Amérique latine n'ayant pas la maîtrise de l'écrit montrent que celles-ci disposent de procédures très efficaces. Cette compétence peut passer inaperçue si on utilise des épreuves scolaires écrites de calcul.

Les données dont on dispose actuellement sur les fonctionnements psychologiques et les connaissances produites par les groupes culturels conduisent à s'interroger sur les comparaisons possibles et sur la signification de celles-ci. Ces fonctionnements et ces savoirs peuvent-ils être situés sur une échelle, auquel cas il est possible de parler de supériorité ou d'infériorité ? Ou bien y a-t-il incommensurabilité des modes de fonctionnement psychologiques, auquel cas toute comparaison est dépourvue de sens et toute entreprise de tra-

duction des conduites est vaine. Ceci pose bien entendu un problème à la psychologie. Soit elle ne peut être que culturelle, soit elle doit trouver un niveau de description plus abstrait que celui qu'elle utilise actuellement. Les entreprises de formalisation (mathématiques, logiques, informatiques) peuvent être comprises comme relevant de ce dernier projet ou au contraire comme un subterfuge permettant de faire l'impasse sur l'approche de la complexité des ressemblances et des différences.

En résumé, il y a en fait trois niveaux d'analyse possibles pouvant parfois être confondus (par ethnocentrisme notamment) : l'homme en tant qu'il est *homo sapiens sapiens* (l'universel moyen), l'homme en tant que membre d'un groupe (l'homme type de chaque culture) et l'homme en tant qu'être singulier.

Ayant pris l'option, dans cet ouvrage, de nous centrer sur la description des activités cognitives fondamentales de l'homme (percevoir, parler, mémoriser, apprendre, raisonner, juger...) et des structures qui les sous-tendent, nous avons privilégié l'universel moyen. Cependant, dès lors qu'on considère la fonctionnalité de ces activités pour les individus, des particularités apparaissent qui sont signalées, pour autant qu'on les connaisse. La prise en compte de l'inscription culturelle des conduites humaines est en effet trop récente en psychologie pour qu'on dispose d'un corps de connaissances suffisant permettant de dresser un tableau de leur diversité. Même pour des pratiques aussi triviales que les déplacements dans l'espace, on connaît mal la diversité des moyens cognitifs que les individus peuvent se donner. L'usage des cartes, banalisé actuellement dans la culture occidentale, est loin d'être universel. Chaque culture produit des moyens de représentations qui lui sont propres et des modes de transmission de ceux-ci à ses membres.

L'approche des différences

Comment rendre compte des différences entre les conduites humaines ? Il s'agit d'une question extrêmement délicate qui a été problématisée, au cours de l'histoire récente de la psychologie, de différentes manières.

Les approches descriptives

Les approches descriptives visent à élaborer des systèmes de classification des individus. Le concept de *type* a été utilisé par les théoriciens de la personnalité pour caractériser les individus. H. J. Eysenck (psychologue britannique d'origine allemande qui a exercé à Londres à partir de 1950) et R. B. Cattell (psychologue américain d'origine anglaise qui a exercé comme professeur d'université à partir de 1944) se sont illustrés par leur entreprise de structuration de ces types reposant sur l'usage d'outils mathématiques d'analyse de données multiples obtenues par questionnaires. Bien que ces théories soient actuellement en reflux, les instruments qui en sont issus (notamment les questionnaires de personnalité) sont toujours utilisés. Une des critiques majeures adressées à ces théories vient des recherches effectuées par des psychosociologues qui ont montré qu'elles n'étaient que le reflet des systèmes de valeurs dominant dans la culture qui les a produites.

La psychologie différentielle a pour projet de trouver des caractéristiques générales différenciatrices des individus et prédictives de leurs conduites et de leur évolution. Ces caractéristiques sont généralement structurées en dimensions. Par exemple le test 16 PF de Cattell évalue les dimensions suivantes : réservé-ouvert ; plus intelligent ou moins intelligent ; plus stable ou moins stable émotionnellement ; soumis-dominateur ; posé, silencieux *(désurgent)* - insouciant, enthousiaste *(surgent)* ; consciencieux-opportuniste ; timide-audacieux ; dur-tendre ; confiant-anxieux ; détendu-tendu (voir encart 5).

ENCART 5

Types et styles

Les types sont définis par une combinaison de traits. Les types qu'on trouve dans la littérature sont extrêmement diversifiés. Ils sont généralement structurés selon deux pôles en opposition : introverti-extraverti ; impulsif-réfléchi... Les types sont supposés se manifester indépendamment des situations. L'existence d'éventuels fondements biologiques n'est rejetée par personne bien que l'intérêt qui leur est accordé varie selon les auteurs. Des différences individuelles dans le seuil de déclenchement de certaines activités nerveuses ont ainsi été évoquées par Eysenck pour rendre compte de l'existence des différents types qu'il a identifiés. Selon Reuchlin, il est toutefois « peu vraisemblable que les différences individuelles sur une dimension des conduites glo-

bales puissent être expliquées par des différences sur une variable biologique cachée... » (Reuchlin, 1990, p. 56).

Dans la période récente, le concept de type qui renvoie à une conception assez figée de l'individu s'est trouvé supplanté par celui de « style ». Le concept de style évoque des modalités de fonctionnement qualitativement différents employés préférentiellement par les individus.

Les travaux de H. A. Witkin, à propos de l'influence de certains contextes perceptifs sur l'orientation de la verticale perçue, ont donné lieu à la caractérisation de deux styles : la *dépendance* et l'*indépendance à l'égard du champ*. L'épreuve princeps en ce domaine est celle de la baguette dans le cadre (*Rod and frame test* ou RFT). L'inclinaison d'un cadre entraîne chez les individus des déviations de la verticale perçue plus ou moins grandes (ceux-ci n'ont pas d'autres informations visuelles que la baguette et le cadre). Ceci suggère que certains utilisent plus que d'autres les informations visuelles : ce sont les *dépendants du champ*. Les *indépendants du champ* utilisent les informations proprioceptives pour estimer la verticale (voir également encart 41). Les auteurs qui ont travaillé dans ce domaine fondent l'existence de styles cognitifs différents sur le fait que le recours préférentiel à des référents visuels externes ou à des référents proprioceptifs internes est établi par l'existence de corrélations entre des épreuves différentes. L'indépendance à l'égard du champ se trouve associée à la capacité de maîtriser un contexte perceptif intriqué (*Embedded figure test* ou EFT) ou d'en faire abstraction ainsi qu'à la capacité intellectuelle de résoudre des problèmes non perceptifs dans lesquels il est nécessaire d'isoler une information de son contexte. Les indépendants du champ ont aussi tendance à être plus autonomes à l'égard d'autrui ; ils semblent également avoir des mécanismes de défense spécifiques. La masse considérable des données recueillies à ce sujet tend ainsi à fonder l'existence de deux styles de conduites inégalement valorisés par la société américaine qui les a produits. Comme par hasard, les indépendants du champ réussissent mieux dans la société ; on les trouve surtout chez les individus de couleur blanche ; les dépendants du champ réussissent moins bien ; ce sont plutôt des femmes, des émigrés mexicains et des Noirs...

Ce type de dérives repérables dans de nombreux travaux américains fait que le concept de style tend à se recoller avec celui de type, alors que dans l'esprit de ses initiateurs la dépendance-indépendance à l'égard du champ ne constituait pas une échelle de valeur parce que les individus situés à chacun de ces deux pôles ont des qualités qui sont favorables les unes dans certaines circonstances, les autres dans d'autres circonstances : les indépendants seraient favorisés dans des situations nécessitant des restructurations cognitives alors que les dépendants seraient favorisés dans les situations où importe surtout la qualité des contacts avec les autres personnes. Ces deux styles s'avèrent de fait être non exclusifs l'un de l'autre. Il s'agirait plutôt de modes de fonctionnement plus ou moins aisément mobilisables par les individus. (Sources : M. Huteau, *Style cognitif et personnalité. La dépendance-indépendance à l'égard du champ*, Lille, Presses Universitaires de Lille, 1987 ; M. Reuchlin, *Les différences individuelles dans le développement cognitif de l'enfant*, Paris, PUF, 1990.)

La problématique hérédité-milieu

Cette problématique repose sur l'idée que les conduites sont dépendantes à la fois du patrimoine biologique des individus et du milieu dans lequel ils vivent. On a tenté ainsi de rechercher la part de variation attribuable à l'hérédité et au milieu (voir encart 6). Cette approche présuppose qu'il y a indépendance des facteurs biologiques et des facteurs de milieu. L'évolution des recherches et des modèles dans le secteur de la biologie tend à rendre caduc un tel postulat. Les systèmes biologiques apparaissent en effet comme beaucoup plus flexibles qu'on le présupposait. Le concept d'*organisation* s'est imposé comme descripteur fondamental. « Le système nerveux dispose de fonctions génétiquement prédéterminées, mais il dispose aussi d'un "possible non programmé" (...) grâce à son potentiel de redondance, à son potentiel de disponibilité. En effet, un certain nombre d'éléments du système ne sont pas au départ différenciés. Ces éléments vont être dépositaires d'un certain potentiel d'évolution interne de la machine dont la fonction d'organisation va pouvoir tirer parti » (Jacques Paillard, A propos de l'explication biologique en psychologie, *in* M. Richelle et X. Seron, *L'explication en psychologie*, Paris, PUF, 1980, p. 117-129). L'évolution du système dépendant en grande partie des actions et des informations afférentes, il s'avère qu'il n'y a guère de sens à dissocier ce qui a trait au biologique et à l'environnement.

ENCART 6

La méthode des jumeaux

Un des moyens utilisés pour étudier l'influence de l'hérédité consiste à comparer des jumeaux. C'est à Galton que revient cette idée développée ensuite par d'autres auteurs, notamment par René Zazzo en France.

Les conduites des jumeaux qui proviennent de la division d'un seul œuf (*monozygotes* ou MZ) sont comparées à celles de faux jumeaux résultant de la fécondation de deux ovules (*dizygotes* ou DZ). L'influence du milieu est évaluée en comparant des jumeaux MZ élevés ensemble (MZ ensemble) à des jumeaux MZ élevés séparément (MZ séparés). Le tableau 1 indique les valeurs des indices de corrélation établies sur des variables physiques (taille et poids) et sur des variables psychologiques (niveau mental mesuré par le test de Binet et performances scolaires). La corrélation est un indice statistique qui exprime ici le degré de ressemblance moyenne entre partenaires (19 paires dans chaque condition). Une identité s'exprimerait par le chiffre 1.00. La non-ressemblance se traduirait par un zéro. On constate d'après ce tableau que les

jumeaux MZ (qui ont le même patrimoine génétique) élevés séparément ont à peu près la même différence de niveau mental que des faux jumeaux (DZ) élevés ensemble. Les DZ élevés ensemble (même milieu) ont des performances scolaires plus voisines que celles de MZ élevés séparément. Les auteurs en concluent que ce que l'hérédité peut faire, le milieu peut le faire aussi bien.

Tableau 1. — Indices de corrélation obtenus sur des variables physiques et psychologiques sur des paires de jumeaux

	MZ E	*MZ S*	*DZ E*
Taille	0,98	0,97	0,93
Poids	0,97	0,89	0,90
Niveau mental	0,91	0,67	0,64
Performances scolaires	0,95	0,51	0,88

(Source : Zazzo, 1984, p. 117.)

Le tableau 2 fournit les données obtenues sur des jumeaux âgés de 4 ans : 28 paires de MZ et 64 paires de DZ. La diversité des résultats selon les épreuves indique que les facteurs génétiques interviennent essentiellement pour l'association visuo-motrice et pour le décodage visuel. L'héritabilité des compétences ne concerne pas des compétences complexes telles que les compétences linguistiques.

Tableau 2. — Résultats obtenus par Mittler en 1972

	MZ	*DZ*	*Différence*
Association visuo-motrice	0,78	0,15	0,63
Décodage visuel	0,74	0,24	0,50
Encodage moteur	0,66	0,35	0,31
Automatisme audio-vocal	0,82	0,55	0,27
Encodage vocal	0,63	0,43	0,20
Association audio-vocale	0,81	0,68	0,13
Séquence audio-vocale	0,56	0,49	0,07
Séquence visuo-motrice	0,46	0,49	— 0,03
Décodage auditif	0,52	0,72	— 0,20
Batterie totale de langage	0,90	0,68	0,2

(Sources : R. Zazzo, *Le paradoxe des jumeaux*, Paris, Stock, 1984, p. 121.)

Les approches comparatives

Les approches comparatives visent, en comparant des groupes contrastés sur des caractéristiques bien identifiées, à évaluer l'impact de celles-ci sur les conduites des individus. Par exemple, la comparaison de groupes d'adultes maîtrisant un système d'écriture avec des groupes qui ne le maîtrisent pas informe sur le rôle que peut jouer l'accès à l'écrit. Les recherches à visée comparative sont extrêmement nombreuses. Toutes les caractéristiques différenciatrices peuvent donner lieu à des comparaisons (existence d'un déficit sensoriel particulier, appartenance à une culture donnée, mode de vie, etc.).

L'esprit humain fonctionne en grande partie par catégorisation et comparaison. Les psychologues n'y échappent pas. Il convient toutefois de s'interroger sur le sens et la portée des comparaisons effectuées. Par exemple, la référence à notre culture où par exemple l'écrit est très valorisé peut conduire aisément à considérer les autres (ceux qui n'écrivent pas) comme déficitaires : la non-maîtrise de l'écrit est perçue d'emblée comme un manque. Ce regard négatif qui déprécie nécessairement les individus contribue à ce qu'ils dévalorisent eux-mêmes les systèmes symboliques dont ils disposent et qu'ils s'en dessaisissent. Ce fait a été en particulier remarqué chez les sourds qui cependant sont capables de développer une langue des signes par geste très élaborée (voir chap. X). Persuadées, pendant longtemps, que l'accès à l'écriture n'était possible qu'à partir d'un langage oralisé, les institutions spécialisées dans l'éducation des enfants sourds tentaient vainement de leur inculquer un tel langage. Ces pratiques tendent à être remises en question par les données des recherches sur les conditions d'accès à l'écrit (voir chap. XIII). L'exemple le plus illustratif peut-être des difficultés afférentes à toute comparaison provient de la masse considérable de travaux afférents à l'intelligence. Alfred Binet qui a mis au point le premier test visant à mesurer l'intelligence des enfants (l'intelligence, c'est ce que mesure mon test, aurait dit Binet) a été le premier à remarquer que l'origine sociale de ceux-ci intervenait dans les performances aux épreuves proposées. Depuis lors, toutes les études comparatives ont confirmé ce résultat : les enfants des couches populaires réussissent en moyenne moins bien que les enfants des couches sociales aisées (voir tableau 3).

Tableau 3. — QI moyen obtenu à des tests d'intelligence par des enfants issus de différentes catégories sociales

Manœuvres	92,6	Employés de bureau	101,4
Ouvriers agricoles	93,5	Contremaîtres	102,5
Mineurs	94,1	Commerçants-artisans	103
Ouvriers spécialisés	96,1	Armée, police	103,9
Agriculteurs	96,1	Professions libérales	107,4
Ouvriers qualifiés	98,3	Cadres moyens	107
Employés de commerce	100,2	Cadres supérieurs	111,5

(Source : INED, 1965, cité par Michel Tort, *Le quotient intellectuel*, Paris, Maspero, 1974.)

Plusieurs interprétations ont été avancées :

— ces différences ont une origine héréditaire (le potentiel génétique serait inégalement réparti entre les classes sociales). C'est la thèse défendue par Burt (voir encart 7) qui, de manière bien aventureuse, avait évalué la part des différences d'intelligence attribuable à l'hérédité à près de 80 %, donnée reprise par H. J. Eysenck (1977) ;

ENCART 7

Sir Cyril Lodowic Burt (1883-1971)

C. L. Burt est un psychologue anglais qui régna en maître à l'*University College* de Londres de 1931 à 1950. Il était un partisan convaincu de l'importance des facteurs héréditaires dans l'origine des différences individuelles en matière d'intelligence, thèse largement partagée par la société anglaise qui trouvait là une légitimation scientifique des inégalités sociales. Profitant des confusions de la guerre, Burt se laissa aller jusqu'à inventer des données sur des jumeaux. La présentation de ceux-ci sous des formes scientifiques reconnues et valorisées (l'emploi de l'analyse factorielle faisant un grand usage de formalismes mathématiques, notamment) a pu tromper ses contemporains. La découverte de la supercherie après sa mort jeta un discrédit très grand sur l'ensemble de ses travaux.

— ces différences sont attribuables au fait que les différents milieux sociaux n'exercent pas une action également stimulante sur le développement de l'enfant ;

— il s'agit d'un biais culturel (les tests mis au point par les psychologues ne seraient que le reflet de leur culture d'origine ; il est alors normal qu'ils désavantagent les enfants des milieux populaires, peu familiers avec leur présentation et leur contenu).

Nous avons vu précédemment le sort qui pouvait être fait aux thèses héréditaristes. Par contre, aucune des autres thèses n'est réfutable. (On trouvera dans l'encart 8 un exemple d'approche qui se situe dans le cadre de la seconde thèse.)

> La limitation de telles études est liée au fait qu'elles postulent implicitement que le milieu éducatif externe à la famille (l'école en particulier) joue un rôle négligeable dans le développement des compétences des enfants ou comme si celui-ci était identique pour tous les enfants. Or, même si tous les

ENCART 8

Milieu éducatif et réussite scolaire

Un ensemble de travaux conduits par Jacques Lautrey a eu pour visée de comprendre ce qui différencie les classes sociales du point de vue des conditions éducatives. Lautrey a ainsi tenté de caractériser les structures familiales à partir de données concernant la manière dont les familles établissent des règles concernant la place des objets (rangement des jouets, du matériel scolaire, des vêtements...), les déplacements (à l'intérieur de l'espace familial ou à l'extérieur), la vie physique de l'enfant (repas, toilette, sexualité, sommeil, usage d'objets dangereux) et la vie sociale de l'enfant (règles de savoir-vivre, attitude vis-à-vis de l'agressivité, organisation des loisirs, fréquentations, etc.). Il a pu définir trois types de structuration familiale : « faible », « souple », « rigide » constituant des pôles permettant de caractériser des fonctionnements familiaux particuliers. Par exemple, à propos de la télévision, une structuration faible se traduit par le fait qu'aucune règle ne permet à l'enfant de savoir s'il pourra ou non la regarder ; une structuration souple se traduit par le fait qu'il y a des règles modulables selon le type d'activité du lendemain (l'enfant doit par exemple aller se coucher à 20 h 30, sauf si le lendemain il ne va pas à l'école) ; une structuration rigide se traduit par le fait que les règles sont fixées une fois pour toutes et ne sont pas négociables. Lautrey a montré que le type de structuration est statistiquement lié au statut social (le type de structuration souple est plus fréquent en haut de l'échelle sociale, tandis que la structuration rigide est plus fréquente en bas de l'échelle). Des systèmes de valeurs contrastés rendent en partie compte des différences observées. Le premier système de valeurs valorise la soumission de l'enfant et place le contrôle du comportement à l'extérieur de lui, tandis que le second valorise l'activité dont l'enfant a l'initiative tout en cherchant à lui faire intérioriser le contrôle de son comportement. Les valeurs sont aussi liées au statut social (le premier système de valeurs est plus fréquent dans les milieux populaires, tandis que le second système devient plus fréquent lorsque le statut social s'élève). Lautrey a pu établir que les enfants élevés dans des milieux souplement structurés ont de meilleures performances intellectuelles que ceux élevés dans des milieux faiblement ou rigidement structurés. De même, le système de valeurs qui met l'accent sur l'initiative de l'enfant est associé à de meilleures performances que celui qui valorise la soumission aux adultes. (Source : J. Lautrey, *Classe sociale, milieu familial, intelligence,* Paris, PUF, 1980.)

enfants vont dans la même école, il ne s'y passe pas les mêmes choses pour tous. De nombreux travaux ont en effet montré que le système scolaire ne traite pas de la même manière les enfants selon leur origine sociale, qu'il s'agisse des notations scolaires elles-mêmes, des décisions d'orientation ou des sollicitations dont les enfants sont l'objet dans la classe (voir à ce propos l'ouvrage de Suzanne Mollo-Bouvier, *La sélection implicite à l'école,* Paris, PUF, 1986).

Etudiant les conditions de pratique du langage à l'école maternelle, Agnès Florin a pu établir que les modes conversationnels imposés par les enseignants privilégiaient certaines catégories d'enfants, en particulier ceux qui manifestent le plus de compétences langagières. Par ailleurs, elle a pu expérimenter des modes conversationnels différents des conversations académiques et du discours magistral traditionnel en réduisant la taille du groupe conversationnel, en homogénéisant les groupes, en diversifiant les thèmes et en privilégiant les dialogues personnalisés. Les évaluations de ces essais se sont avérées assez décevantes. Les effets positifs ont été de faible ampleur et ils n'ont pas été retrouvés ultérieurement dans des conditions habituelles.

De manière générale, l'effet des pédagogies compensatoires est toujours décevant, puisqu'en effet le développement des compétences s'inscrit sur le long terme (voir le volume *HD*) : « On ne modifie pas en quelques séances des habitudes de fonctionnement solidement ancrées, parce que mises en œuvre quotidiennement pendant des mois — pour les plus jeunes enfants — ou des années — pour les autres » (A. Florin, *Pratiques du langage à l'école maternelle et prédiction de la réussite scolaire,* Paris, PUF, 1991, p. 215).

Les approches systémiques

Les approches systémiques se sont développées récemment pour pallier les insuffisances des approches précédentes. Elles remettent en cause les schémas de causalité simple inhérents à ces approches. Le milieu n'est plus perçu comme agissant sur les individus. Les individus sont conçus comme constitutifs du milieu. Il s'agit alors de repérer le jeu des interactions qui font sens pour l'individu et modèlent ses conduites. Par exemple, dans l'étude des échanges adultes-enfants, on étudiera les échanges et les modes de régulations (verbaux, gestuels, posturaux...) de ces échanges, ainsi que leur évolution dans le temps. On se centre alors sur l'étude de *patterns* de conduites, c'est-à-dire sur des ensembles organisés. Dans le domaine des relations adultes-enfants, on s'est ainsi aperçu que les conduites des adultes modelaient les conduites des enfants et que, parallèle-

ment, les conduites des enfants modelaient les conduites des adultes. L'accent est mis sur la manière dont les modèles de conduite puisés dans l'environnement modèlent les conduites individuelles. Les groupes de référence jouent dans ce processus un rôle majeur, soit que les individus s'y identifient, soit qu'ils s'en distancient.

Les processus identitaires ainsi que les valeurs attribuées aux individus, aux actions et aux événements constituent des éléments essentiels qui permettent de comprendre les choix effectués par les individus. La construction des significations constitue ainsi le noyau dur d'une telle approche.

> « (...) Si l'on veut comprendre l'homme, il faut comprendre comment ce qu'il éprouve et ce qu'il fait est modelé par ses intentions ; (...) la forme que prennent ces intentions ne peut se réaliser qu'au travers de la participation de l'individu aux systèmes symboliques de la culture dans laquelle il baigne. En effet, la forme même de notre vie (....) ne nous est compréhensible (et n'est compréhensible aux autres) qu'au travers des systèmes culturels d'interprétation. Mais la culture est aussi un élément constitutif de l'esprit. Actualisée dans une culture, la signification n'est ni privée ni autistique : elle prend une forme publique et commune à tous » (J. Bruner, ... *Car la Culture donne forme à l'esprit ; de la révolution cognitive à la psychologie culturelle,* Paris, Editions Eshel, 1991, p. 47).

Les approches systémiques imposent de prendre en considération des données multiples, ce qui complexifie les problèmes de collectes et de traitements des données.

Quid du « moi » et du « genre » ?

Pour rendre compte de l'unicité et de la diversité de l'homme, la psychologie construit des concepts ou en emprunte à d'autres disciplines. Il est bon de se rappeler que les concepts sont avant tout des constructions de l'esprit. Leur statut scientifique tient en grande partie au fait qu'on les pose comme des objets de pensée questionnables et révisables ; ils sont donc susceptibles de comparaisons, d'évaluations, de modifications, voire d'abandon ou de rejet. C'est pour cela qu'ils sont dits « rationnels ». Pour illustrer ce point de vue, nous allons considérer deux concepts pouvant relever de l'évidence : le « moi » et le « genre ». Nous nous sentons tous uniques et, bien que nous vieillissions, changions d'activités et de cadre

de vie, nous nous sentons toujours identiques à nous-mêmes. « Je » suis « moi », toujours identique sous la diversité et le changement. La perte du sentiment d'identité, si elle perdure, est considérée comme une manifestation pathologique (voir le volume *HP*). Par ailleurs, nous appartenons à un genre, féminin ou masculin, et nous en avons des preuves biologiques (le sexe). Là encore, la non-identification à un genre est considérée comme relevant de la pathologie. Ces impressions premières contribuent à donner l'illusion que les concepts de « moi » et de « genre » sont des concepts « naturels » qui relèveraient de catégories déduites de l'examen de la nature humaine.

Qu'en est-il exactement ?

Le « moi »

Le « moi » réfère généralement à la personne (individualité morale, physique et juridique) en tant qu'unité distincte. Il a été pendant longtemps considéré comme une structure stable et durable contre le changement. Le moi est ainsi associé à la construction de l'identité des individus.

> « A l'échelle de chaque individu l'identité représente l'ensemble des moyens qu'il acquiert pour se constituer en un être à la fois unique, inséré socialement et capable de réfléchir sur ses expériences » (J. Massonat et J. Perron, Pour une approche multidimentionnelle de l'identité de la personne, *Psychologie française*, 1990, *35-1*, 7-15).

Exclu très tôt du champ scientifique, le moi fait l'objet depuis une décennie d'un regain d'intérêt auprès des chercheurs. Il est appréhendé sous diverses étiquettes : le soi, le *self* (en anglais), l'*ego* (en latin) avec des significations assez diverses.

L'usage du terme « moi » renvoie actuellement à la théorie freudienne (voir encart 9). Cette théorie a conduit à démanteler la conception d'un moi un et permanent. Le moi apparaît comme une construction secondaire, exerçant une fonction de contrôle et de régulation sur les opérations mentales accessibles à la conscience et sur les actions. Le moi est une instance de la personnalité qui assure l'adaptation au réel et le maintien de la cohérence interne. Il est le siège de la conscience (ce point de vue sera développé dans le chapitre III).

ENCART 9

Le concept du moi en Autriche au début du siècle

L'interrogation de Freud à propos du moi s'inscrit dans tout un courant intellectuel qui s'est développé en Autriche au début du siècle. Le moi était un des concepts le plus utilisés à Vienne : il apparaissait non seulement dans les œuvres des auteurs ayant un intérêt pour la psychologie ou la philosophie, mais aussi dans le travail de ceux dont le domaine de recherche n'exigeait pas forcément une interrogation à ce sujet. La croyance dans un moi bien discerné et puissant apparaissait comme la condition essentielle de la production de n'importe quelle analyse valable relative à la place de l'individu dans le monde. Le physicien Ernst Mach (qui fut recteur de l'Université de Prague) dont l'ouvrage l'*Analyse des sensations* (ouvrage édité en 1886 puis réédité à plusieurs reprises, ce qui est un indice de succès) contribua, avec l'autorité qu'il avait acquise dans son domaine (l'usage du Mach comme unité de mesure d'une grandeur exprimant le rapport d'une vitesse à celle du son en témoigne), à reléguer le moi dans les fictions ne pouvant acquérir de statut scientifique. Le « moi » comme le « corps » ne sont considérés par Mach que comme des instruments provisoires d'adaptation, « instruments qui se créent pour des raisons pratiques » (...) : « Nous devons les rejeter lorsque nous faisons une analyse scientifique » puisqu'ils sont des « instruments insuffisants et imprécis ». (Rappelons que Mach partageait avec les scientifiques de son époque l'idée que la connaissance devait tendre nécessairement vers des formes mathématiques, quel que soit le domaine considéré : la physique ou la psychologie.) (Source : Ajtony Arpad, *L'identité nationale et le concept du moi en Autriche au début du siècle,* thèse de troisième cycle, Ecole des Hautes Etudes en Sciences sociales, Paris, 1981.)

Les conflits intellectuels ayant eu lieu autour du moi permettent de comprendre que les chercheurs qui se penchent à nouveau sur cet objet préfèrent utiliser d'autres étiquettes. Les conceptions du « soi » élaboré dans le champ de la psychologie sociale sont actuellement influencées par les thèses développées par la psychologie cognitive du traitement de l'information (voir chap. II). Le soi est vu comme une structure de connaissance ou une structure de contrôle. La structure de connaissance peut prendre la forme d'un prototype ou d'un réseau associatif (ces conceptions renvoient aux théories de la mémoire développées dans la 4e partie). Dans l'appréhension cognitive de soi-même, chacun aurait tendance à avoir une conception prototypique. Lorsqu'on traite les informations en référence à soi, celles-ci sont mieux retenues. Par exemple on retient mieux un événement qui se rattache à sa vie personnelle

qu'un événement qui ne s'y rattache pas. La découverte de l'*effet de référence à soi* fait apparaître le soi comme une structure de mémoire élaborée, qui, activée, pourrait accroître les liens entre les connaissances anciennes et nouvelles. La structure de contrôle assure l'autorégulation des conduites : ce que les individus pensent, ressentent ou croient à propos d'eux-mêmes semble constituer des régulateurs puissants des comportements. (Pour une présentation plus complète de cette approche, on se référera à l'article suivant : J.-M. Monteil et D. Martinot, Le soi et ses propriétés : analyse critique, *Psychologie française*, 1991, *36*, 55-66.) L'importance des référentiels égocentriques a également été montrée dans le domaine des activités motrices. Dans ce cas, on avance l'hypothèse que c'est le « schéma corporel » représentation interne du corps supposée stable, qui assure le contrôle des postures et des gestes (F. G. Lestienne et V. S. Gurfinkel, Réflexions sur le concept de représentation interne : le contrôle du mouvement et de l'attitude posturale, *in* J.-L. Petit (éd.), *Les neurosciences et la philosophie de l'action* (p. 177-198), Paris, Vrin, 1997).

Les divers modèles du moi élaborés dans le champ de la psychologie sont des reflets de la culture dans laquelle ils émergent. L'importance de la cohérence interne était déterminante à l'époque de Freud où l'éclatement de l'Europe sous le coup de la poussée du nazisme ainsi que les déplacements massifs de populations menaçaient l'équilibre de personnes et des peuples. La révolution informatique a produit un autre concept du moi. Ces conceptions du moi élaborées au sein de la psychologie contribuent à la modélisation des représentations que les individus forment d'eux-mêmes. Il n'est donc pas étonnant que la psychologie populaire rejoigne la psychologie à visée scientifique. Certains s'en chagrinent, mais c'est peut-être le destin de toute science humaine et sociale.

Le sexe et le genre

Le sexe est traditionnellement en psychologie une variable différentielle. Elle apparaît, selon les auteurs, comme une variable de nature ou comme une variable de culture. De fait, la dichotomie biologique n'est pas si simple. Elle repose sur des modèles biologiques dont il ne faut pas oublier qu'ils sont aussi des élaborations sociales ayant évolué dans le temps (voir encart 10). On a vu récemment, à l'occasion de la sélection des athlètes admis à participer aux Jeux olympiques, la fragilité de cette catégorisation. Par ail-

leurs, en supposant que la dichotomie biologique soit acceptable, rien ne permet d'affirmer, selon Marie-Claude Hurtig, que lui corresponde une dichotomie psychologique. Les différences observées (comme par exemple la supériorité des filles dans les épreuves de type linguistique, la supériorité des garçons dans les épreuves spatiales par exemple) ne peuvent être interprétées aisément comme relevant de la spécificité d'un fonctionnement psychologique attribuable au sexe. En effet, les garçons et les filles ne sont pas élevés de la même manière ; de même, les attentes de la société à leur endroit sont différentes. Ces attentes se traduisent, entre autres, par l'existence de stéréotypes sociaux attachés au sexe. L'évolution des travaux en ce domaine a conduit à considérer le sexe comme « un *construct,* médiateur cognitif entre le sujet et l'environnement » (M.-C. Hurtig, Pour une autre approche de la variable sexe, *Psychologie française,* 1984, *29-1,* 28-35). Il semblerait que la catégorisation par sexe occupe une place privilégiée dans l'organisation cognitive. Celle-ci est, en effet, très précoce : c'est le critère de sexe qui génétiquement émerge le premier dans le regroupement des enfants entre eux. La différenciation sexuée relèverait au plan psychologique d'un « schéma de genre » en grande partie modelé culturellement. L'évolution de ces schémas au plan historique (on se référera en particulier à l'ouvrage d'Elizabeth Badinter, *L'un est l'autre ; des relations entre les hommes et les femmes,* Editions Odile Jacob, 1986) marque dans la période actuelle, et dans notre société, un affaiblissement des différences entre les hommes et les femmes (avènement d'un modèle androgyne). Certains pensent que, au plan psychologique individuel, ce type d'évolution n'est pas sans poser des difficultés, puisque l'individu se voit priver d'une bipolarisation organisatrice sur le plan psychique.

Le sexe apparaît ainsi comme une élaboration psychologique. Ainsi, plutôt que de considérer cette variable comme un critère différenciateur, on étudie plutôt la manière dont les individus construisent leur représentation du sexe (le leur et celui des autres) ainsi que la fonctionnalité de telles représentations dans les conduites.

L'histoire des idées concernant le sexe et le genre est une illustration exemplaire du fait que les critères de différenciation des individus sont des *constructs* sociaux (voir encart 10). A ce titre, il mérite chaque fois un examen critique. Chaque époque fabrique ses propres concepts différenciateurs des individus. On a vu dans la période récente fleurir de nouveaux concepts : « séropositifs », « toxico-

manes », « bas niveaux de qualification » (BNQ), « sans domicile fixe » (SDF), etc. La production de connaissances psychologiques relatives aux populations étiquetées par ces concepts contribue imperceptiblement à fonder psychologiquement leur particularisme, tout comme le discours médical du XIX[e] siècle a contribué à fonder l'opposition des genres.

ENCART 10

« La fabrique du sexe »

L'Occident, comme toute civilisation, n'a cessé de s'interroger sur la différence de sexes. Historiquement, les différenciations de genres précèdent les différenciations de sexe. De l'Antiquité jusqu'au XVIII[e] siècle, c'est le modèle de sexe unique qui domine. Au plan anatomique, on considère qu'il n'y a pas de différences entre les hommes et les femmes, sinon que les organes des femmes sont à l'intérieur du corps, non pas à l'extérieur. Les planches anatomiques représentent ainsi le vagin comme un pénis intérieur et la matrice comme un scrotum. Hommes et femmes sont rangés suivant le degré de leur perfection métaphysique, le long d'un axe dont le sommet est occupé par l'homme. Les différences de genre (les caractéristiques morales, affectives, sociales) ne sont pas attribuables à des différences biologiques. Le genre est un fait immuable de la nature, dicté par la hiérarchie parfaite du cosmos. Aristote ne reconnaissait ainsi point de sexe parmi les esclaves, leur genre étant insignifiant. Le sexe est fondamentalement lié à l'exercice du pouvoir et à la pratique de certaines activités. Ambroise Paré rapporte ainsi le cas d'une fille qui, à la suite de mouvements violents (propres aux garçons), se transforme en garçon. Parmi la multitude de cas de cette espèce rapportée, le mouvement est toujours ascendant : « Aussi ne trouvons-nous jamais en aucune histoire vraie qu'un homme soit devenu une femme, car Nature tend toujours vers ce qui est le plus parfait et non, au contraire, à opérer de telle manière que ce qui est parfait devienne imparfait », écrivait Gaspard Bauhin en 1605.

C'est à partir du XVIII[e] siècle que les différences de genre vont se trouver fondées biologiquement : le sexe prend la place du genre en tant que catégorie fondatrice première. La division sociale entre les hommes et les femmes est fondée biologiquement. Notons que c'est à la même époque que naît l'idée qu'en démontrant la création séparée de races diverses (polygenèse) la biologie pourrait rendre compte de la différence des « rangs » face à l'égalité « naturelle ». Il est possible d'effectuer un parallèle entre les thèses suivant lesquelles les Nègres ont des nerfs plus forts et plus grossiers que les Européens parce qu'ils ont des cerveaux plus petits, d'où l'infériorité de leur culture, et l'idée que l'utérus prédispose naturellement les femmes à la domesticité. (Source : Thomas Laqueur, *La fabrique du sexe, essai sur le corps et le genre en Occident,* Paris, Gallimard, 1990.)

Et que fait-on des « monstres » ?

C'est par une étiquette volontairement provocatrice à notre époque que nous aborderons en dernière partie de ce chapitre les questions relatives aux individus aux marges de la normalité. La question de l'existence des monstres n'a cessé de poser des problèmes dans notre société. Si l'on veut se faire une idée de l'importance qu'ils ont eue dans les débats savants tout au cours des XVIII[e] et XIX[e] siècles, il suffit d'effectuer une visite au Muséum d'histoire naturelle : fœtus difformes dans des bocaux de formol, moulages de membres ou d'organes aberrants, accueillent le visiteur dans la grande galerie de Buffon. L'existence des monstres interrogeait la métaphysique de l'ordination transcendante de l'univers. Comment se pouvait-il que Dieu ait pu créer des êtres aussi horribles ? Les monstres étaient-ils des hommes ? (voir encart 11).

ENCART 11

L'ordre des monstres

Parlant d'un homme « dont les parties de la poitrine sont à contresens », un savant du XVIII[e] siècle, Lémery, affirme : « Ce n'est point un monstre, c'est une espèce d'homme particulière, comme le sont les Nègres à l'égard des Blancs ; et toutes les espèces de chiens, dont il n'y en aucune qui a un pareil fondement ne pût regarder les autres comme autant de monstres, quoiqu'elles ne soient toutes, les unes par rapport aux autres, qu'autant d'espèces différentes d'un même animal » (cité par Patrick Tort, *L'ordre des monstres*, Le Sycomore, 1980, p. 134).

« L'homme n'est peut-être que le monstre de la femme, ou la femme le monstre de l'homme », fait dire Diderot à Julie de Lespinasse dans le rêve de d'Alembert (*ibid.*, p. 134).

La prise en compte non hiérarchisante de l'altérité anatomique finit par prédominer. Les monstres sont des espèces d'hommes particulières tout comme les Nègres, les Femmes. Le discours de la ségrégation est en place. Il perdure jusqu'à nos jours, même si les espèces d'humains repérées par le discours social ont changé. Il suffit de voir les difficultés de la mise en place d'une politique d'intégration des handicapés (voir Rapport de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) : *Réduire les handicaps*, La Documentation française, 1984).

Les pratiques et les sciences humaines et sociales qui se sont épanouies dans notre société depuis la fin du XIX[e] siècle ont produit tout un ensemble de catégories différenciatrices visant à repérer les populations échappant à la norme. Outre les catégories déjà évoquées dans ce chapitre, citons encore les débiles, les autistes, les alcooliques, les illettrés, les dyscalculiques, les dyslexiques, les élèves en échec scolaire..., la liste pourrait être beaucoup plus longue. Depuis l'ouvrage de Michel Foucault, paru en 1961, *Folie et déraison ; histoire de la folie à l'âge classique,* les travaux en histoire sociale se sont multipliés qui ont montré que l'élaboration de ces catégories discriminatoires relevait d'un fait de civilisation. La création d'institutions spécialisées ayant vocation à « accueillir » les populations discriminées accompagne l'évolution des mentalités sociales à leur endroit. Selon Foucault, l'année 1657 constitue en France un tournant : la création de l'Hôpital général ; ceci marque le début du « grand renfermement des pauvres ».

« Au Moyen Age et jusqu'à la Renaissance le débat de l'homme avec la démence était un débat dramatique qui l'affrontait aux puissances sourdes du monde ; et l'expérience de la folie s'obnubilait alors dans des images où il était question de la Chute et de l'Accomplissement, de la Bête, de la Métamorphose et de tous les secrets merveilleux du Savoir. A notre époque l'expérience de la folie se tait dans le calme qui, de trop la connaître, l'oublie » (M. Foucault, *Folie et déraison ; histoire de la folie à l'âge classique,* Paris, Plon, 1961 ; réédition en Livre de Poche, « 10-18 », p. 11).

La psychologie est née dans ce creuset de naturalisation des différentes espèces d'hommes et de création d'institutions spécialisées. On pourra à ce propos se reporter aux deux ouvrages suivants : M. Chauvière, *Enfance inadaptée : l'héritage de Vichy,* Paris, Les Editions Ouvrières, 1980 ; P. Pinell et M. Zafiropoulos, *Un siècle d'échecs scolaires,* Paris, Les Editions Ouvrières, 1983.

Les psychologues se trouvent nécessairement confrontés à l'inscription sociale de leurs pratiques. Ils n'échappent pas au modelage de leur discours et de leurs actions par les discours et les pratiques dominantes de la société dans laquelle ils vivent. Ils sont également abondamment sollicités pour produire des catégories permettant de différencier les individus. Leur espace de liberté ne peut leur être donné que par l'ampleur des connaissances contrôlées auxquelles ils ont accès. C'est pourquoi les études en psychologie imposent bien souvent de sortir des cadres stricts de la discipline tels qu'ils sont définis à un moment de son histoire. C'est à une telle invitation que nous convions nos lecteurs dans ce chapitre volontairement éclectique.

II. Repères théoriques

Le rôle et la place des théories

Dans le précédent chapitre, nous avons vu que l'étude de l'homme recouvrait de fait des objets très différents (l'homme universel moyen, l'homme type de chaque culture ou l'homme singulier). Ce n'est que dans les pratiques professionnelles des psychologues que l'individu, considéré comme être singulier, prend les devants de la scène. L'approche de celui-ci suppose cependant la maîtrise de connaissances générales que seule l'étude des autres objets permet de construire. Ainsi, le psychologue praticien confronté aux difficultés que rencontre un individu donné doit être à même de situer celles-ci par rapport au fonctionnement des individus appartenant au même groupe que lui. Il a donc besoin de disposer de données d'observation extrêmement diverses afférentes aux différents registres de conduites fondamentales. Une grande partie des études en psychologie n'ont ainsi pas d'autres prétentions que de construire de telles descriptions. Ces descriptions sont nécessairement portées par un cadre théorique. Toute observation implique en effet une préparation du sujet sur lequel va porter l'observation ainsi qu'une sélection des informations. C'est le cadre théorique adopté qui dirige les choix qui sont faits des situations proposées aux sujets d'expérience ainsi que des données qui sont enregistrées. A côté des études à visée essentiellement descriptive, d'autres études ont une visée explicative. Celles-ci tentent de répondre à la question du comment.

Les théories psychologiques tendent dans leur ensemble à fournir des représentations permettant de comprendre les conduites humaines. Ces théories sont élaborées en prenant en considération un certain nombre de postulats. Les postulats sont des propositions que le théoricien considère comme valides. Ce sont des contraintes que la pensée se donne pour pouvoir élaborer une représentation générale permettant de rendre compte d'un ensemble de faits organisés, c'est-à-dire un modèle. Ces postulats portent sur le découpage de l'objet d'étude, sur la manière de se le représenter ou encore sur le type de modélisation acceptable. Les courants théoriques se définissent ainsi par un ensemble de postulats ayant une cohérence interne. Ceux auxquels il est fait majoritairement référence dans ce volume seront présentés dans un premier temps. Ils seront situés par rapport au type de modélisation envisagé du système cognitif ainsi que par rapport aux questions abordées. En effet, dans toute entreprise théorique ayant pour ambition de rendre compte de faits (voir encart 12)

ENCART 12

Que sont les faits psychologiques ?

Répondre à cette question implique déjà de prendre une position philosophique. Que va-t-on considérer comme étant de l'ordre du fait ou du réel par opposition à l'ordre de la fiction ou de l'imaginaire ? Le partage entre les deux, déjà pas toujours très simple dans les sciences de la nature, est très difficile à opérer en psychologie puisque l'observation d'autrui ne peut se faire sans interprétation. Une pierre qui nous tombe sur la tête, si elle est de masse suffisante, va très probablement nous fracasser le crâne et il est sans doute trop tard pour apprendre ce qu'est la réalité physique du monde. La rencontre avec la réalité psychologique est généralement moins brutale. Quelle peut être, par exemple, la réalité psychologique d'un individu immobile n'émettant aucun son ? Cet événement peut être décrit par des caractéristiques physiques (couleur de la peau, des cheveux, poids, taille...) ; il peut être situé dans le temps (cela se passe tel jour, à telle heure de la journée) ; il peut être également mis en relation avec d'autres événements (antérieurs, concomittants ou postérieurs), etc. Sur tous ces points, il peut y avoir accord de différents observateurs, à condition qu'ils privilégient les mêmes critères de description. Ceci étant réalisé, on n'a pas établi pour autant un fait psychologique. La réalité psychologique réfère en effet au psychisme de l'individu. Dans le cas évoqué que peut-on en savoir ? L'immobilisme et le mutisme doivent être nécessairement interprétés. Ceux-ci peuvent être aussi bien attribuables à une souffrance physique ou mentale, à un déficit, à une attitude, à une intention, etc. Ce n'est pas le seul fait rapporté qui permettra d'en décider. Celui-ci nécessitera d'être mis en relation avec d'autres. En conséquence la réalité psychologique de l'événement rapporté ne peut être qu'une construction de la part de l'observateur.

La difficulté à établir ce qu'est une donnée psychologique est au cœur des problèmes rencontrés par la psychologie pour se faire reconnaître comme science expérimentale à part entière. Si en effet il est impossible de distinguer ce qui est de l'ordre de la réalité et ce qui est de l'ordre de la représentation de la réalité, il n'y a pas de confrontation possible entre l'un et l'autre. Même si la distinction est difficile (et peut-être même parfois illusoire), il convient de la maintenir puisqu'elle garantit l'exigence de preuves expérimentales.

Etant donné ce qui vient d'être dit, on peut employer l'expression « fait psychologique » dans son acception simple telle qu'elle est éprouvée par le psychologue praticien ou le chercheur, dans leur pratique quotidienne : le fait c'est ce qui *résiste* aux représentations. Cette définition minimale présente l'avantage de ne pas se prononcer sur le caractère matériel ou non de ce dont on parle.

1er exemple : Supposons que X vous raconte que quelqu'un lui a jeté un mauvais sort et que, depuis, lui-même et tous les membres de sa famille tombent malades. Supposons également que vous êtes un esprit rationaliste et que ce faisant vous ne croyez pas à ces histoires de mauvais sort. Vous allez alors entreprendre de convaincre X qu'il se trompe, que les causes des maladies sont d'une autre nature (origine virale, infectieuse, maligne, lésionnelle...) et vous l'invitez à consulter un médecin. Il se pourrait que vous ayez beau faire, que les analyses médicales soient toutes négatives et que cependant X continue à penser qu'il est victime d'un mauvais sort. Pour le psychologue, la croyance de X est une réalité psychologique importante à considérer (même s'il ne la partage pas) parce qu'elle peut être effectivement associée à un état maladif, sans pour autant être associée à des dysfonctionnements ou à des lésions organiques. Pour un matérialiste, ce genre de réalité là est parfois difficile à admettre.

2e exemple : Supposez que, après avoir eu des échanges avec quelqu'un que vous rencontrez pour la première fois (*y*), vous pensez que celui-ci est un débile mental. Si vous faites une confiance absolue à votre système de représentation, vous allez confondre le fait que Y est débile avec votre représentation. Par contre, si vous savez que les représentations ne reflètent pas nécessairement la réalité, vous allez questionner ces dernières et vous allez tenter de recueillir d'autres observations pour les mettre à l'épreuve. C'est pourquoi les psychologues ont besoin de poursuivre leur réflexion sur les cadres théoriques leur servant à construire des représentations et c'est aussi pourquoi ils emploient des instruments d'observation standardisés à propos desquels ils disposent de données de groupes. C'est le recours à de telles pratiques qui contribuent à différencier la psychologie populaire de la psychologie scientifique.

il y a nécessairement un double mouvement : construction de modèles et confrontation des inférences permises par ces modèles aux données de l'expérience. La construction des modèles est très liée à ce que le théoricien considère comme ontologiquement valide, d'où l'importance des sources philosophiques dont il s'inspire (de façon plus ou moins consciente) ; elle est aussi dépendante des succès empiriques obtenus. Par ailleurs, la confrontation des modèles aux

données de l'expérience est très liée aux conceptions de la preuve qui subissent elles-mêmes des évolutions. A l'issue de ce cheminement dans les courants théoriques qui n'a comme prétention que d'aider le lecteur à s'y reconnaître dans le dédale des approches et des modèles qui lui seront ultérieurement présentés, nous évoquerons quelques-unes des questions vives de la psychologie. Parmi ces questions il en est une d'une singulière importance ; c'est celle qui concerne la distinction conscience et inconscient. C'est pour cela qu'un chapitre à part est réservé à cette question à la suite de celui-ci. Le lecteur y retrouvera en écho quelques-uns des thèmes abordés ici.

Les grands courants théoriques

Les explications en psychologie sont le plus souvent spécifiques des conduites envisagées. Ces explications sont cependant reliées à des courants théoriques servant en quelque sorte de support conceptuel et symbolique pour élaborer les modèles explicatifs. Nous évoquerons les courants théoriques principaux qui alimentent les explications des compétences cognitives de l'homme : le *behaviorisme* et le *cognitivisme* dans ses deux formes, le *cognitivisme structuraliste et le cognitivisme computationnel* ainsi que l'interactionnisme et la cognition située.

Quand on présente les courants théoriques en psychologie la tendance est forte de le faire de manière historiciste, le dernier courant théorique s'étant imposé dans les programmes de recherches, à savoir le cognitivisme computationnel, apparaissant comme représentant nécessairement une avancée par rapport au cadre théorique antérieur. Les avatars de l'histoire conduisent à se méfier d'une telle visée progressiste de l'évolution des idées. Cette manière de présenter les choses traduit davantage un positionnement de pouvoir que la situation effective de la psychologie (voir volume *HM*). De fait, les grandes orientations théoriques qui vont être exposées ont toujours cohabitées plus ou moins bien, sous des étiquettes diverses. Au cours du temps, certaines de ces orientations ont pu davantage s'épanouir que d'autres, pour des raisons souvent contingentes, et ont servi de cadre à des programmes de recherches. Par exemple, l'approche computationnelle a pu s'épanouir grâce au développement de

l'informatique, mais l'idée mécaniste de l'esprit humain est ancienne. Les avancées qu'une telle approche a jusqu'alors permises sont importantes mais elles ne suffisent pas à penser que les autres approches sont improductives. C'est pourquoi l'éclectisme théorique en psychologie est sans doute préférable à un choix théorique exclusif. Dans le cadre de ce volume, nous nous contenterons de caractériser les cadres théoriques en adoptant un point de vue externaliste légitimant les anachronismes de vocabulaire ; par exemple, la systématisation des systèmes et des modèles à laquelle il sera fait référence ne date que des années 70, mais la pratique de modélisation elle-même est bien antérieure. Le lecteur intéressé par l'inscription sociohistorique de l'émergence de ces théories se reportera au volume *HM*.

Le behaviorisme

Le behaviorisme postule qu'on ne peut pas accéder aux états mentaux des individus. Leurs croyances, leurs aspirations, leurs intentions ainsi que leurs motivations sont inaccessibles. Ce qu'en dit l'individu par introspection n'est qu'une reconstruction après coup contrainte, en particulier, par le système linguistique et par l'environnement social. Ceci ne peut en aucun cas constituer des données objectives. Il existe des lois générales qui régissent le comportement (*behavior* en anglais) des individus. Ces lois peuvent être découvertes en mettant en relation les caractéristiques physiques des stimulations parvenant à l'individu avec les caractéristiques physiques des conduites.

L'individu est ainsi assimilé à un *système quasi isolé*. Il est influencé par son environnement, mais seulement selon certains processus déterminés que l'on appelle *entrées* (ou *inputs* ou *stimuli* ou *afférences*) ; il fait subir aux entrées des modifications ; il exerce une influence sur son environnement, mais seulement selon certains processus déterminés que l'on appelle *sorties* (ou *outputs* ou *réponses efférentes* ou *émissions*). Le comportement du système est étudié à partir d'une analyse des caractéristiques d'entrée et de sortie, sans se préoccuper de son fonctionnement interne. C'est pourquoi le système est considéré comme une « boîte noire ». Le problème fondamental est de définir une relation entrée-sortie du système. Ce sont des modèles de type S-R. Ce type de modélisation emprunté à la

physique classique est très séduisant par son économie puisqu'il n'impose pas d'aller s'occuper de l'intérieur du système. Par ailleurs il permet de rendre compte de l'évolution de celui-ci. Le système est alors caractérisé par des états. L'*état du système* à un moment donné (l'état actuel) est déterminé par les états antérieurs et les entrées ; la sortie est caractérisée par les caractéristiques de cet état et par celles de l'entrée actuelle. Autrement dit, tout le passé du système est résumé par l'état où il est à un moment donné. Là encore, l'économie d'une telle représentation est très séduisante. Ce type de modélisation s'est particulièrement épanoui dans l'approche de l'apprentissage (voir chap. XXI).

Le behaviorisme postule par ailleurs que pour rendre compte de la complexité des conduites, il est utile et nécessaire de les décomposer en unités plus élémentaires. C'est encore la référence à la physique qui légitime ce point de vue, les approches analytiques ayant permis des avancées importantes en ce domaine. Partant d'un tel postulat, le behaviorisme étudie des comportements élémentaires avec l'espoir que la connaissance de ceux-ci permettra à terme de comprendre les conduites complexes. Ainsi pour étudier la perception visuelle, le behavioriste utilisera-t-il des stimuli visuels très simples (voir 2e partie).

L'hypothèse d'une unicité des conduites élémentaires dans tout le règne animal qu'on trouve chez Watson, initiateur du programme de recherche behavioriste (voir encart 13), n'est pas spécifique du behaviorisme. Cette conception issue de l'évolutionnisme légitime le fait qu'on puisse utiliser l'animal pour conduire les études.

ENCART 13

John Broadus Watson (1878-1958)

J. B. Watson, psychologue américain, est considéré comme le promoteur du behaviorisme. Professeur de psychologie animale à l'Université Johns-Hopkins de 1908 à 1920, il est davantage célèbre par ses prises de position radicales que par ses travaux expérimentaux. C'est en 1913 qu'il publie dans *Psychological Review* un des articles les plus cités en psychologie : « Psychology as a behaviorist views it. » En 1943, cet article a été considéré par un groupe d'éminents psychologues comme l'article le plus important jamais publié dans la revue.

Sur l'importance qu'a eu le behaviorisme dans l'institutionnalisation de la psychologie aux Etats-Unis d'Amérique ainsi que sur sa diffusion dans la société, on pourra consulter : G. Paicheler, *L'invention de la psychologie moderne*, Paris, L'Harmattan, 1992.

Les différents postulats du behaviorisme conduisent ainsi à s'intéresser à des conduites élémentaires, à ne retenir que des descripteurs physiques mesurables des stimulations et des réponses puisque la modélisation de l'homme comme un système à état ne peut être fructueux que si on est capable de trouver une relation, si possible mathématique, entrée-sortie du système. Par ailleurs, l'adoption des thèses évolutionnistes conduit à effectuer les études sur les animaux non humains supposés être plus simples que l'animal humain.

Les critiques faites au behaviorisme sont nombreuses. D'une part il semble difficile de faire l'impasse sur les états internes des individus. Les intentions, les désirs et les croyances interviennent de manière décisive dans beaucoup de conduites (voir encart 14). Si tel est le cas, l'intérêt de prendre en considération des paramètres physiques des situations et des conduites semble assez limité. Ces paramètres ne seraient vraiment importants que pour rendre compte de conduites automatiques où les représentations des individus n'exercent aucun rôle.

ENCART 14

L'importance des états internes

Dès qu'on évoque des situations de la vie courante, il est aisé de faire apparaître les insuffisances des thèses behavioristes. L'évocation suivante a le mérite d'être humoristique :

« Prenez une réception d'une vingtaine d'invités. Vous voulez expliquer les réactions des uns et des autres devant un plat de foie gras. Les behavioristes voudraient trouver une relation entre la réponse de l'organisme (la quantité de nourriture qu'il va ingérer) et une configuration stimulante, par exemple le temps depuis lequel l'organisme n'a pas ingéré de nourriture, la quantité d'effort qu'il a fournie dans l'intervalle ou celle qu'il devrait fournir pour se procurer la nourriture. » On peut alors définir avec précision des grandeurs physiques et envisager des relations possibles entre elles, par exemple : « L'énergie dépensée pour se servir est supérieure à la valeur calorique du mets. » « Le problème avec ce genre d'explication est que même si M. X a très faim, il pourrait ne rien manger s'il croit que l'autre est un pingre qui a acheté du foie gras de mauvaise qualité, alors que M. Y., même rassasié, pourrait se servir de façon copieuse pour impressionner la femme qu'il a en face de lui et lui montrer qu'il est un bon vivant et sait profiter des bonnes choses de la vie. Un autre ne mangera rien par peur de la contamination, quelle que soit sa faim (...). Dans tous ces cas, rendre compte des conduites en n'invoquant que des termes définis de façon physique serait extrêmement difficile (...). Les intentions, les désirs et les croyances sont bien plus efficaces pour rendre compte de l'attitude des vingt invités » (J. Mehler et E. Dupoux, De la psychologie à la science cognitive, *Le Débat*, 1987, *47*, 65-87, p. 67).

D'autre part, les difficultés qu'ont rencontrées les behavioristes à établir des relations mathématiques entre grandeurs physiques jettent un doute sur la mathématisation possible des réalités psychologiques (voir encart 15).

ENCART 15

Mathématique et réalité

Les mathématiques ont été pendant longtemps le seul instrument de formalisation et de calcul vraiment puissant. Bien qu'on dispose maintenant d'autres instruments, les succès que les mathématiques ont permis en physique contribuent à leur donner un statut particulier. Il n'est pas certain cependant que les réalités psychologiques se laissent aussi bien mathématiser que certaines réalités physiques.

« Einstein avait dit qu'il est miraculeux que le monde se révèle compréhensible. Cette notion de miracle a (...) une dimension de vérité : il se trouve que, dans notre monde, certains objets se découpent, ou peuvent se laisser découper sans perdre tout intérêt, et ce fait, parce que *cela aurait pu ne pas être le cas* (souligné par l'auteur), peut être effectivement accepté comme un "miracle". Mais ce miracle ne doit pas être exagéré, et surtout ne doit pas être prolongé par des décisions artificielles volontaristes. La découverte d'une possibilité d'abstraction est un événement, non la traduction d'un état de droit (...). Là où le miracle ne se produit pas, là où ne se laisse découper ni atome, ni molécule, ni planète, ni bactérie, il reste, y compris en physique et en chimie, à apprendre par indices et conjectures quelles histoires singulières se laissent déchiffrer, quelles circonstances et quelles régularités peuvent conférer une signification intelligible à ce à quoi nous avons affaire » (I. Stengers, Le pouvoir des concepts, *in* I. Stengers et J. Schlanger, *Les concepts scientifiques* (p. 29-66), Paris, Gallimard, 1991, p. 60).

La dernière critique adressée au behaviorisme a trait à l'approche « moléculaire ». Bien que tout scientifique reconnaisse la nécessité d'un découpage des objets complexes, le « grain » de celui-ci est discutable. Un découpage trop fin peut conduire à modifier la nature de l'objet étudié lui-même. Par exemple, pour comprendre comment les individus apprennent à lire, il y a peu de chance qu'on y parvienne un jour si on en reste au niveau des lettres, des syllabes et des mots. Il n'est pas évident que les mécanismes psychologiques qui sont à l'œuvre dans des situations très simples soient les mêmes dans des situations complexes.

Bien qu'il soit de bon ton actuellement de rejeter le behaviorisme, une telle approche a un domaine de validité incontestable. Dans de nombreux

domaines, lorsqu'il s'agit en particulier d'explorer des conduites automatiques ou lorsqu'il s'agit d'étudier des individus privés de langage, l'approche behavioriste est intéressante. Signalons par exemple que beaucoup de connaissances acquises ces deux dernières décennies sur les compétence du nourrisson l'ont été grâce à des méthodes mises au point par des psychologues behavioristes, même si les chercheurs qui les emploient développent un discours cognitiviste sur leurs travaux.

Le cognitivisme

Le cognitivisme se caractérise par une focalisation sur l'intérieur du système cognitif, sa structure et son fonctionnement. Le postulat majeur d'une telle approche est que si on connaît le système, on pourra dire ce qu'il peut faire et pourquoi il le fait. Du même coup, on pourra également expliquer les dysfonctionnements du système. Bien entendu la psychologie seule est incapable d'assumer un tel projet. Soit elle laisse la place à une science du système cognitif, ce que certains n'hésitent pas à appeler « la science cognitive », et elle collabore alors avec les autres sciences ayant développé des outils d'investigation et de formalisation des structures cérébrales et de leur fonctionnement. Soit elle se contente d'une approche fonctionnelle, c'est-à-dire qu'elle étudie les effets produits par le fonctionnement du système et construit des modèles qui rendent compte des fonctionnements. Un modèle est considéré comme valide s'il permet de prédire des comportements. La psychologie qui développe une telle approche est alors intégrée aux sciences cognitives.

Sans anticiper sur le futur de l'organisation scientifique, on se limitera à deux types d'approche empruntés par les psychologues : le *cognitivisme structural* et le *cognitivisme computationnel.* Ces deux approches se différencient par les moyens qu'elles se donnent pour représenter le système cognitif : des structures et des mécanismes de fonctionnement de ces structures, pour la première approche, des représentations de connaissances calculables et des règles de calcul, pour la seconde approche. Les critiques adressées à ces deux types d'approches conduisent actuellement certains psychologues à se tourner vers une autre approche : le connexionnisme ; c'est de cela dont il sera question en dernier lieu.

Le cognitivisme structural

Le cognitivisme structural peut prendre des formes variées selon la manière dont sont envisagées les structures elles-mêmes. Ceci sera illustré par deux approches : le gestaltisme et le structuralisme piagétien.

Le gestaltisme

Le gestaltisme a pour origine la psychologie qui s'est développée en Allemagne entre les deux guerres (voir encart 16). Le gestaltisme est radicalement opposé au behaviorisme. Il s'enracine dans la pensée kantienne qui a contribué à soustraire la causalité, l'espace et le temps du monde des objets matériels pour en faire des entités incorporées au sujet. Autrement dit, c'est l'esprit humain qui structure et organise le monde. Le gestaltisme ne s'intéresse donc pas à la manière dont l'environnement agit sur le système humain, comme le fait le behaviorisme, mais à la manière dont le système organise l'environnement. Ce sont les règles d'organisation qui prennent ainsi le devant de la scène. Cette option fondamentale a pour conséquence que le gestaltisme critique les approches analytiques ; le tout ne peut être assimilé à la somme des parties. Aussi les situations prises en considération par les gestaltistes seront-elles plus complexes que celles étudiées par les behavioristes. Le gestaltisme s'intéresse à

ENCART 16

La psychologie gestaltiste

La psychologie gestaltiste (traduite par Paul Guillaume, en français, par *Psychologie de la forme*) est d'origine allemande. Elle a été influencée par l'école de Wurtzburg qui s'est opposée aux approches positivistes développées à Leipzig par Wundt. Oswald Külpe (1862-1915), directeur de l'école de Wurtzburg, a défendu l'introspection comme méthode d'accès aux processus mentaux supérieurs. Les principaux leaders du mouvement gestaltiste — Max Wertheimer (1880-1943), Kurt Koffka (1886-1941) et Wolfgang Köhler (1887-1967) — ont exercé en Allemagne jusque dans les années 30. L'accession d'Hitler au pouvoir les a contraints à émigrer aux Etats-Unis où ils ont occupé des postes importants. Cependant le gestaltisme n'a pas réussi à s'imposer dans une Amérique convaincue par les thèses empiristes behavioristes. Ce n'est que dans une période récente qu'on observe un regain d'intérêt pour les thèses développées par la psychologie gestaltiste, du fait de la reconnaissance des limites des approches analytiques.

la structuration des situations par les individus, c'est-à-dire aux formes que ceux-ci construisent.

La centration sur la formation des formes est sans doute ce qui particularise le plus l'approche gestaltiste par rapport aux autres. Le gestaltisme s'attaque par là à une des questions sans doute les plus délicates : qu'est ce qui fait que confronté à une multitude d'informations, l'individu parvienne à détecter des invariants ? Comment se fait-il, par exemple, que dans une foule nombreuse, on reconnaisse un ami qu'on n'a pas vu depuis dix ans ; que dans le brouhaha de la rue, on puisse identifier des paroles humaines ? Les approches gestaltistes les plus importantes ont concerné la perception et la résolution de problèmes (voir 2e et 5e parties). Elles ont abouti à l'énoncé de lois de fonctionnement du système cognitif mettant en correspondance des propriétés ou des relations de l'environnement avec des états de conscience. Par exemple, dans le domaine des perceptions visuelles, la loi du destin commun énonce que « les choses ou les points qui se déplacent selon une même trajectoire apparaissent groupés ensemble ». Cette loi met en correspondance une propriété d'un déplacement de choses ou de points (selon une même trajectoire) avec un état mental qui est ici un *percept* (les choses ou les points sont vus ensemble) (voir d'autres lois établies par la psychologie gestaltiste, chap. VI). Ce type de loi ne nous informe pas sur les caractéristiques des structures cognitives qui autorisent certaines correspondances à l'exclusion d'autres. Qu'est-ce qui fait, dans l'exemple cité, que les points sont vus en continu et non pas de manière discontinue ? D'un point de vue gestaltiste, la réponse est à trouver dans les structures cérébrales elles-mêmes. Le gestaltisme postule en effet qu'il y a une correspondance entre cerveau, percept et états mentaux. Les premiers gestaltistes étaient peu armés pour pouvoir établir des données objectives sur cette double correspondance. Dans certains cas, ils ont donc été cantonnés à faire de la spéculation à ce sujet. Ceci a en partie contribué au discrédit scientifique de leur programme de recherche. Les progrès techniques en matière d'exploration des structures et du fonctionnement cérébral ont permis la reprise de tels travaux, développés sous l'étiquette « neuropsychologie ».

L'hypothèse d'une correspondance entre réalités psychologiques et fonctionnement cérébral alimente un certain nombre de programmes de recherches. Par exemple, en 1988 et 1992, Rizzolati et son équipe ont décrit chez le macaque une classe de neurones, située dans la partie rostrale du cortex prémoteur inférieur, qui sont activés à la fois pendant la préparation et l'exécution d'une action spécifique par l'animal, et pendant l'observation de

l'expérimentateur accomplissant la même action. Ce type de faits suggère que l'observation des mouvements d'autrui n'est pas seulement l'observation d'un *pattern* visuel, mais la génération d'une image motrice de soi-même faisant la même chose que l'acteur observé. Ceci valide l'hypothèse de l'existence d'un substrat représentationnel commun à l'activité motrice, au plan de la réalisation et de l'imagerie.

Le structuralisme piagétien

Le structuralisme piagétien repose sur une idée fondamentale : le système cognitif est un système auto-organisé, c'est-à-dire que, étant donné ses caractéristiques initiales, il évolue nécessairement vers des états d'équilibre du fait même qu'il fonctionne. Il s'agit donc de décrire les caractéristiques initiales du système, les mécanismes de fonctionnement et les états d'équilibre. Il s'est avéré particulièrement adapté pour rendre compte des évolutions du système cognitif sur le long terme (voir volume *HD*). Les états d'équilibre sont décrits par des structures logico-mathématiques (groupe de déplacement, groupe de Klein, etc.) ; les mécanismes auxquels il est fait appel sont des mécanismes empruntés à la biologie évolutive d'inspiration lamarkienne : l'*accommodation* et l'*assimilation*.

L'utilisation du formalisme logico-mathématique a été beaucoup critiquée car Piaget semblait ainsi prêter aux enfants plus de connaissances mathématiques qu'ils en ont. Mais Piaget distingue bien la structure comme entité théorique de la théorie psychologique, de son attribution à l'esprit du sujet : la structure ce n'est pas ce que le sujet peut en dire, mais ce que le sujet sait en faire. Par exemple, quand Piaget interprète les conduites visuelles et motrices de recherche des objets chez l'enfant par le groupe de déplacement, il ne veut pas dire que l'enfant connaît, au sens mathématique, la structure en question, mais qu'il est capable d'envisager des déplacements inverses que ceux perçus, qu'il est capable de les composer et d'effectuer certaines prédictions. Autrement dit, Piaget considère que les entités théoriques postulées par le psychologue n'existent pas telles quelles dans la tête du sujet.

La plupart des travaux actuels sur le nouveau-né ambitionnent de donner une description des caractéristiques structurales du système initial et des règles (dites *génératives* puisqu'elles permettent de générer une infinité de conduites) qu'il utilise. Une telle description est supposée permettre d'expliquer les états d'équilibre ultérieurs. Ainsi les compétences de l'homme adulte sont supposées être explicables par celles qu'il manifeste à la naissance.

Une solution pour sauver l'approche structurale : la thèse modulariste

Les faiblesses essentielles du structuralisme sont de deux types. D'une part, il ne permet pas de rendre compte des « calculs » dont les individus sont capables, c'est-à-dire toutes les transformations et inférences qu'ils font à partir des informations dont ils disposent. En ce sens, il ne permet pas de comprendre comment l'individu traite les situations qu'il rencontre. D'autre part, il ne permet pas de comprendre les différences de conduites constatées dans des tâches supposées cependant relever d'une même structure (ce qu'en termes piagétien on entend par « décalage »). Cette dernière critique conduit certains théoriciens à penser qu'il n'est pas raisonnable de considérer que c'est un système cognitif unique qui est responsable de toutes les conduites. Jerry Fodor fait ainsi l'hypothèse qu'il existe un ensemble de systèmes indépendants, qu'il appelle des *modules* (voir encart 65) La thèse de Fodor est ainsi souvent évoquée sous l'expression « thèse modulariste ». Ainsi les chercheurs qui s'intéressent à une activité cognitive particulière telle que la perception, la mémoire ou l'usage du langage construisent couramment des modèles structuraux du système cognitif à la base de cette activité possible, modèles qui sont présentés comme modulaires.

Les arguments expérimentaux en faveur de la thèse modulariste viennent des recherches effectuées dans le domaine des perceptions (perception visuelle et perception du langage essentiellement, voir chap. XI) et par ailleurs des données obtenues en neuropsychologie (voir encart 17 et volume *HP*).

Par exemple, les illusions visuelles (voir encart 33) s'imposent à nous de manière irrépressible.

La thèse de la modularité est séduisante, car elle légitime le découpage du système cognitif qui, de ce fait, devient plus facilement étudiable. Cependant, la multitude de modules que les chercheurs sont obligés de postuler pour rendre compte des données qu'ils obtiennent est peu compatible avec le principe d'économie qui préside à toute élaboration scientifique.

Pour Fodor, seuls les modules sont étudiables scientifiquement, car ils ont un fonctionnement déterministe. Ce sont des structures génératives. A un *input* donné correspond nécessairement un *output*. Les autres modules n'exercent aucune influence sur lui. Bien entendu Fodor n'est pas assez naïf pour croire que ces modules suffisent à expliquer l'ensemble des conduites humaines, mais pour Fodor, tout ce qui relève des représentations mentales

ENCART 17

Des données neuropsychologiques compatibles avec les thèses modularistes

Dans certains cas d'aphasie, seule est affectée la production du langage, tandis que dans d'autres ce n'est que la compréhension. Ceci a conduit à distinguer l'*aphasie expressive* de l'*aphasie réceptive*. Des études plus poussées prenant en considération les différents aspects du langage (sémantique, syntaxique, morphologique, phonologique et orthographique) montrent qu'un seul de ces aspects peut être affecté par une lésion cérébrale. Certains neuropsychologues avancent ainsi l'idée qu'il y aurait cinq modules indépendants correspondant à ces niveaux de traitement. Chacun de ces modules devrait à son tour être subdivisé en sous-modules pour rendre compte des données d'observation. Par exemple Warrington a décrit un patient présentant un trouble grave du traitement sémantique. Quand on lui présentait des mots désignant des objets physiques (du type *foin, oie, aiguille, affiche, gland*), il était incapable d'en donner une définition. Par contre, lorsqu'on lui présentait des mots abstraits, il était capable de le faire. Par exemple, il définit la *supplication* comme *demander avec force de l'aide, pacte* comme *accord amiable*. Le patient a réussi à définir 85 % des mots abstraits qui lui ont été présentés, contre seulement 24 % des mots concrets. D'autres patients présentent le tableau inverse. Cette double dissociation tendrait à indiquer que le module sémantique comprend des systèmes séparés pour la représentation des concepts concrets et abstraits. Ces déficits sémantiques sélectifs peuvent être indépendants de la modalité ; le patient peut manifester exactement la même configuration déficitaire pour les mots qu'on lui demande de lire et pour les mots qui sont prononcés devant lui. (Source : M. Coltheart et M. Davies, Le concept de modularité à l'épreuve de la neuropsychologie, *in* D. Andler, *Introduction aux sciences cognitives,* Paris, Gallimard, 1992, p. 109-152.)

du sujet n'est pas étudiable scientifiquement, ce qui réduit passablement le domaine d'étude de la psychologie.

« A mon avis, il n'existe pas de psychologie scientifique sérieuse des processus centraux pour la même raison qu'il n'existe pas de théorie philosophique sérieuse de la confirmation scientifique. La psychologie des processus centraux et la théorie de la confirmation sont deux cas où les facteurs globaux jouent un rôle capital et personne n'a la moindre idée quant à la façon dont ces facteurs interviennent. En ce sens, les sciences cognitives n'en sont même pas à leur début ! Littéralement, nous ne sommes pas plus avancés qu'aux jours les plus sombres du behaviorisme (quoique sur certains points importants nous ayons perdu nos illusions (...) Il faut espérer (...) qu'au moins certains systèmes cognitifs sont suffisamment modulaires — donc suffisamment locaux d'un point de vue computationnel — pour pouvoir être étudiés sans qu'on ait besoin d'une théorie de la fixation de la croyance. Le fait que les sciences cognitives aient pu progresser ne serait-ce qu'un peu laisse penser qu'il n'est peut-être pas interdit d'espérer. Extase différée » (J. A. Fodor, *La modularité de l'esprit ; essai sur la psychologie des facultés*, traduit de l'américain par A. Gerschenfeld, Paris, Les Editions de Minuit, 1986, p. 166).

La spécification du système cognitif en sous-systèmes indépendants permet de concevoir pour chacun de ces sous-systèmes une représentation calculable. L'approche structurale rejoint alors l'approche computationnelle décrite ci-après.

Le cognitivisme computationnel

Le cognitivisme computationnel se différencie du cognitivisme structural par le fait qu'il est centré sur la représentation du flux informationnel qui entre dans le système cognitif et sur le traitement de celle-ci. Ce courant théorique a donné lieu au développement d'une pschologie dite du « Traitement de l'information ». L'esprit humain est modélisé sous la forme d'un système de traitement de l'information (STI).

Le programme de recherche défini par Newell et Simon (voir encart 18) au milieu des années 50 est très représentatif d'une telle

ENCART 18

Allen Newell et Herbert A. Simon

Newell et Simon sont considérés comme les pères spirituels de la psychologie du traitement de l'information, bien que ni l'un ni l'autre n'aient eu une formation de psychologue. Newell est un mathématicien californien qui a été formé à Princeton où il a suivi les cours de J. Von Neuman, un des pères de l'ordinateur, et à Stanford où il a reçu des cours de G. Polya, célèbre pour ses travaux sur les heuristiques en mathématiques. H. A. Simon est un économiste (il a reçu le prix Nobel de sciences économiques en 1978). Ces deux chercheurs se sont rencontrés fortuitement en 1952. Newell travaillait dans un centre de recherche financé par l'armée de l'air américaine. Il étudiait l'automatisation de l'activité des contrôleurs de la navigation aérienne. Il recherchait un moyen de représenter les décisions qu'ils prennent. Simon, appelé pour quelques jours de consultation dans le centre de recherche pour des problèmes d'organisation, a ainsi rencontré Newell. L'histoire raconte que, dès les cinq premières minutes de conversation, ils découvrirent leurs affinités intellectuelles : ils se représentaient l'un et l'autre l'esprit humain comme un système de manipulation de symboles (Simon) ou un système de traitement de l'information (Newell). Newell rejoindra Simon à Pittsburg où ce dernier venait de créer une nouvelle *Business School* dans un grand institut de formation d'ingénieurs, le *Carnegie Technology Institute,* où l'on enseignait les nouvelles sciences : recherche opérationnelle, sciences de l'information, théorie des organisations, etc. Une importante collaboration s'est alors installée entre les deux chercheurs qui a été couronnée en 1975 par le prix Turing (du nom d'un célèbre cybernéticien anglais qui a conçu le premier ordinateur).

L'ouvrage le plus connu des auteurs est *Human problem solving* édité pour la première fois en 1972. (Source : J.-L. Lemoigne, Genèse de quelques nouvelles sciences : de l'intelligence artificielle aux sciences de la cognition, *in* J.-L. Lemoigne (éd.), *Intelligence des mécanismes, mécanismes de l'intelligence,* Paris, Fayard, 1986, p. 17-54.)

approche. La première idée de base est la suivante : penser c'est traiter l'information. Traiter l'information c'est calculer, c'est-à-dire manipuler des symboles. Le système cognitif est donc un système qui manipule des *symboles*. Partant de tels présupposés les questions à traiter sont les suivantes : sous quelle forme symbolique l'information est codée dans le système cognitif ? Quelles sont les règles de manipulation des symboles qui fonctionnent dans le système cognitif ?

La seconde idée de base est que le cerveau humain n'est qu'un système matériel parmi d'autres, comme le sont les calculatrices et les ordinateurs. La troisième idée est que l'information est codée sous une forme propositionnelle (voir encart 19). L'informatique ayant développé des langages fonctionnant selon la logique propositionnelle, l'analogie du cerveau avec l'ordinateur s'est imposée comme une évidence. L'*intelligence artificielle* (I.A.), dans sa branche théorique, s'est ainsi développée autour de cette analogie. Elle développe des langages adaptés au traitement des informations symboliques, elle fait des

ENCART 19

Système de production et codage propositionnel des connaissances

Le codage propositionnel des connaissances est notamment utilisé dans les systèmes de production. Ce sont des systèmes qui simulent la résolution de problèmes. Ces systèmes comprennent : 1 / une *mémoire de travail* (constituée par une suite de symboles) ; 2 / une *mémoire de production* comportant un ensemble de règles de production ayant la forme générale d'une proposition conditionnelle (*si* Condition *alors* Action) ; 3 / un *interpréteur* qui est un programme commandant le fonctionnement du système.

A titre d'exemple, voici les règles de production permettant de résoudre le problème suivant : Déterminer qui est le plus grand, sachant que Bernard est plus grand que Claude et Bernard est plus petit qu'André.

— *Règle a :* Si « il est vrai que *x* est plus grand que *y* » et « il est vrai que *y* est plus grand que *z* » alors « il est vrai que *x* est plus grand que *z* ».
— *Règle b :* Si « il est vrai que *x* est plus petit que *y* » alors « il est vrai que *y* est plus grand que *x* ».

Pour répondre à la question qui est le plus petit, il faut ajouter des règles supplémentaires qui traduisent que « plus petit que » et « plus grand que » sont des relations réciproques.

La démarche générale consiste à utiliser les règles du calcul propositionnel pour décrire les représentations mentales et leur mise en œuvre dans les processus mentaux. (Source : A. Nguyen-Xuan, Le système de production : un formalisme pour modéliser la cognition humaine, *in* J.-L. Lemoigne (éd.), *Intelligence des mécanismes, mécanismes de l'intelligence,* Paris, Fayard, 1986, p. 141-154.)

hypothèses sur les structures cognitives impliquées dans le traitement de telles informations et imagine des ensembles de règles susceptibles de transformer les informations. Un *système artificiel intelligent* est ainsi composé de modules qui assurent la transformation du flux d'entrée en symboles, de modules de traitement et de modules effecteurs. Il s'agit de systèmes matériels (ou robots) intelligents (voir encart 20).

ENCART 20

L'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle (I.A.) est née au confluent de plusieurs disciplines : la cybernétique, l'informatique, la logique, la neurophysiologie, les mathématiques. Les psychologues ne s'y sont intéressés que relativement tardivement.

La date de naissance officielle de l'I.A. est 1956, année où Newell et Simon présentent à l'occasion d'un congrès le premier programme qui fonctionne effectivement ; il s'agit d'un programme qui simule la démonstration d'un théorème. Le premier article présentant l'I.A. en langue française a été publié par J. Pitrat, en 1967, qui formera la première équipe française en ce domaine. En 1964, Symour Papert commence à collaborer avec l'équipe de Piaget à Genève. Papert a développé le langage LOGO qui a été utilisé lors des premières tentatives d'initiation à l'informatique à l'école. Les thèses de Papert développées dans un ouvrage à succès, *Le jaillissement de l'esprit ; ordinateurs et apprentissage* (paru aux Etats-Unis, en 1980, et en France, en 1981, aux Editions Flammarion), ont servi de support idéologique à l'introduction de l'informatique à l'école maternelle et élémentaire.

Dans les années 60-70, les collaborations de recherches avec les psychologues se multiplient.

En 1968, le maître international d'échec britannique parie 500 livres que, dans les dix prochaines années, aucun programme d'échec ne parviendra à le vaincre. Le défi est relevé par trois chercheurs, dont Papert, défi qu'ils perdront, en 1977. Ce n'est que lorsque le temps autorisé entre les mouvements était limité à dix secondes seulement que le programme s'est avéré dans certaines parties supérieur au maître. En 1978, une version améliorée du programme a de nouveau perdu la partie. Les affrontements entre l'homme et l'ordinateur sont devenus des moyens de promotion des marques des grands constructeurs d'ordinateurs, comme en témoigne le montage médiatique dans lequel était impliqué le champion du monde de jeu d'échecs, Kasparov en 1997. Bien que l'ordinateur ait été construit tout spécialement, que les meilleurs informaticiens se soient mobilisés, que tous les tournois dans lesquels le champion a joué aient été exploités, c'est encore ce dernier qui a gagné, en utilisant la ruse et les conduites de détours.

Les réalisations les plus importantes de l'I.A. ont trait aux *systèmes experts*. Il s'agit de systèmes qui prennent en charge une partie des traitements en situation de travail. Un système expert bien connu est MYCIN ; il s'agit d'un système d'aide au diagnostic médical dans le domaine de l'hématologie. Les psychologues peuvent contribuer à la mise au point de ces systèmes en procédant à des analyses détaillées des conduites expertes ainsi qu'à leur systématisation. (Source : Lemoigne, 1986, cité encart 19.)

Les travaux effectués en Intelligence artificielle ont ainsi permis à la psychologie d'entrevoir la réalisation de l'idée exprimée par Hobbes au XVIII[e] siècle : raisonner, ce n'est rien d'autre que calculer. L'approche computationnelle est un moyen qui permet de contrôler la validité des hypothèses effectuées sur le fonctionnement cognitif.

Les premiers travaux de Newell et Simon ont porté sur le jeu d'échec. L'intention des auteurs était de développer un programme général de résolution de problèmes (GPS : *General Problem Solver*). La démarche générale employée est la suivante : on observe des individus en train de jouer. On tente de comprendre les opérations intellectuelles qu'ils font pour passer d'un état de jeu à un autre. Pour ce faire, Newell et Simon ont réhabilité les techniques d'entretien et l'étude des verbalisations comme source d'information sur les traitements internes (voir encarts 81 et 82). Dans un second temps, on procède à une modélisation des connaissances utilisées par les sujets ainsi que des processus mentaux mis en œuvre. Cette modélisation est traduite sous la forme d'un programme informatique. Les sorties de programme sont comparées aux conduites effectives des sujets. Si les sorties de programme sont assimilables aux conduites des sujets, on estime que la simulation du processus considéré est satisfaisante. Le fait qu'on soit parvenu à une simulation des conduites ne veut pas dire que le modèle qui a servi de base à la réalisation du programme soit réaliste au plan psychologique. Il y a en effet une infinité d'automates capables de calculer la même fonction et qui peuvent avoir, observés de l'extérieur, le même comportement. Il y a ainsi, rappelle Cellérier, « Une infinité de manières de mécaniser le fonctionnement de la structure » (G. Cellérier, La psychologie génétique et le cognitivisme, *Le Débat, 47*, Paris, Gallimard, 1987).

La contrainte de simulation a conduit les psychologues à être beaucoup plus précis dans leur description des conduites. Ils n'étudient plus seulement les réponses données aux situations problématiques proposées, mais également les cheminements pour parvenir à celles-ci. Ces études ont conduit à dresser des tableaux des stratégies déployées par les individus dans différents contextes, beaucoup plus riches et diversifiés que dans le passé, même s'ils restent encore bien incomplets (voir 5[e] partie). C'est en ce sens qu'on peut dire que, malgré les critiques, ce type d'approche ouvre encore des perspectives de découverte.

Les limites d'une telle approche tiennent au fait que, dans la pratique, les systèmes artificiels ainsi créés ne sont jamais aussi performants que les individus, hormis lorsqu'il s'agit de tâches répétitives ou

de tâches dont la solution peut être trouvée par des algorithmes (voir encart 20). Par exemple, lorsqu'un problème est formulé dans des termes mathématiques, l'ordinateur est beaucoup plus rapide et plus fiable. Il apparaît ainsi que l'intelligence humaine ne réside pas tant dans le calcul mais dans la capacité à construire des représentations adéquates des situations ainsi qu'à les modifier. Il est aisé, par exemple, de simuler la résolution algébrique d'un système d'équations ; par contre, il est malaisé, voire impossible, de simuler la mise en équation de problèmes. Une seconde caractéristique de l'intelligence humaine est qu'elle utilise le plus souvent des méthodes heuristiques plutôt que des méthodes algorithmiques comme le font les ordinateurs. Ces méthodes heuristiques qui permettent aux individus d'approcher assez sûrement du but à atteindre sont en grande partie mal connues. Or, dans la vie courante, ce n'est qu'exceptionnellement que nous avons recours à des procédures analytiques. Nous sommes d'ailleurs souvent peu efficients lorsque nous sommes contraints de les utiliser (en situation de panne, par exemple). En ce qui concerne la représentation des connaissances, la grande surprise a été de constater que les plus importantes et les plus difficiles à codifier relèvent non pas d'un savoir spécialisé mais du sens commun. C'est ainsi que, paradoxalement, l'approche computationnelle a débouché sur des travaux relatifs à la pensée heuristique, comme par exemple le raisonnement analogique (voir chap. XXII). Ainsi, les limites de l'approche computationnelle ont permis de faire apparaître ce qui faisait la spécificité de l'intelligence humaine par rapport à celle des machines et ont fait apparaître du même coup la portée réelle des modélisations mécanistes de l'esprit humain. Depuis Descartes, la part de pensée humaine qui peut être mécanisable a considérablement augmenté, mais il reste une part qui est encore irréductible à la mécanisation. L'évaluation de l'importance de celle-ci est variable, selon la représentation que les psychologues se font de l'esprit humain.

Le dernier point que nous soulignerons concerne les hypothèses que l'approche computationnelle impose de faire concernant la représentation des connaissances. Fodor a avancé l'hypothèse qu'il devait exister un langage très général utilisé pour représenter ce qui entre dans le système. C'est ce qu'il appelle le « langage de la pensée ». L'hypothèse a été avancée que ce langage était du type propositionnel, ce qui est une hypothèse bien pratique, puisque, comme il a déjà été dit, les langages informatiques sont capables de traiter les propositions sur la base de la logique des propositions.

Les investigations conduites chez l'homme conduisent à douter de

la généralité d'un codage propositionnel. Un certain nombre d'études ont montré que, dans certains cas, un codage sous forme d'images mentales était possible. Le phénomène de rotation mentale découvert par Shepard est un des nombreux arguments empiriques utilisés pour alimenter la thèse de l'utilisation d'images mentales. Dans les études conduites, le temps de reconnaissance de figures géométriques subissant des rotations est mesuré. Ce temps est d'autant plus long que l'angle de rotation est plus grand. Tout ce passe comme si la représentation de l'objet tournait réellement dans la tête des individus avec une certaine vitesse pour atteindre une position de référence.

De manière générale, le cognitivisme computationnel a conduit à placer les représentations mentales au centre des débats théoriques : de quelles natures sont-elles ? Comment sont-elles stockées en mémoire ? Comment sont-elles utilisées ? Comment évoluent-elles ?, etc. Ceci explique pourquoi le thème de la représentation est traité de manière récurrente dans ce volume.

Le connexionnisme

Le postulat essentiel du connexionnisme est que les représentations internes n'ont rien à voir avec ce que croit la psychologie commune. Les états mentaux ne seraient pas descriptibles en termes de connaissances, d'intentions, de buts ou de croyances. Ces significations seraient en fait des propriétés émergentes du fonctionnement du système cognitif.

L'esprit humain est modélisé par un système connexionniste. Ces systèmes sont des grands réseaux d'entités très simples (des « processeurs », des « neurones », des « nœuds », selon les références disciplinaires des chercheurs) interconnectées et opérant en parallèle. A tout instant, chaque entité est caractérisée par une variable, qui représente son niveau d'activation et par une constante qui représente son seuil. Quand l'activation d'une entité dépasse son seuil, l'activation se propage depuis cette entité vers d'autres entités en suivant les liaisons existantes. Dans ces systèmes, la connaissance est codée non pas symboliquement mais dans des configurations de coefficients numériques caractérisant l'efficacité des connexions entre entités. Les règles portent sur la propagation de l'activation et sur la modification de la force des connexions (ce sont des équations différentielles) et non pas sur des représentations symboliques comme dans l'approche décrite

précédemment. Les éléments mémorisés sont stockés par un réglage de la force des connexions. Les valeurs des variables décrivant les processeurs et les liaisons évoluent continûment. Il s'agit donc d'un système dynamique. C'est la dynamique interne du système qui lui confère ses caractéristiques. « Il n'y a donc pas à proprement parler ni échange ni traitement de l'information, et le monde que "connaît" le système est progressivement constitué, son sens émerge au cours de l'histoire des interactions entre le système et son environnement » (D. Andler, Progrès en situation d'incertitude, *Le Débat, 47,* 5-25, p. 20).

Le connexionnisme se traduit par un changement de niveau dans la description du système cognitif. Dans les approches structurales ou computationnelles symboliques, il est possible de mettre en correspondance des descriptions de comportements avec des entités théoriques supposées ; dans l'approche connexionniste, ce n'est plus le cas. Les entités supposées sont élémentaires, extrêmement nombreuses et n'ont pas de correspondants fonctionnels en termes de conduites. Il s'agit donc d'une approche subsymbolique de la pensée. Pour comprendre l'importance du changement d'approche opéré, on peut se représenter que celui-ci est du même ordre que le changement existant entre l'approche macroscopique et l'approche microscopique.

Jusqu'alors les données empiriques qui fondent les thèses connexionnistes sont assez restreintes. C'est essentiellement dans le domaine de la reconnaissance de formes, de la simulation de comportements simples (par ex. trajets effectués par des fourmis) et dans le domaine de la constitution de catégories que ce type de modélisation a fait ses preuves. Par exemple, dans une expérience, on a préalablement demandé à des sujets de décrire quelques pièces imaginaires en utilisant un ensemble de 40 traits, tels que a-un-plafond, a-une-fenêtre, contient-des-w.-c., etc. Des statistiques ayant été calculées sur la base des données obtenues, celles-ci ont servi pour construire un réseau connexionniste. Chaque trait est représenté par un nœud ; les connexions entre nœuds sont calculées sur la base des statistiques obtenues. On informe alors le réseau qu'une pièce donnée contient un plafond et un four ; celui-ci doit inférer ce qu'il y d'autres dans la pièce. Le système se stabilise dans un état final et les inférences contenues dans l'état final sont que la pièce contient une tasse de café mais pas de cheminée, une cafetière mais pas d'ordinateur. Le système se comporte comme s'il avait des représentations prototypiques de cuisines, de bureaux, de salles de bain, etc.

Les recherches relatives aux systèmes connexionnistes poursuivent de fait deux ambitions : une ambition technologique, concevoir des ordinateurs plus performants que ceux qui existent actuellement ; une ambition épistémique, fournir un modèle du fonctionnement neuronal. Sur le plan théorique, s'il s'avérait possible de faire émerger du sens de la matière, on aurait résolu une des questions fondamentales de la philosophie, le rapport entre l'esprit et la matière.

> Le connexionnisme marque-t-il véritablement une « révolution » (au sens que lui donne Thomas Kuhn dans *La structure des révolutions scientifiques*), un changement de *paradigme*, ou bien le connexionnisme n'est-il qu'une réaction à certains excès « mentalistes » du cognitivisme ? On peut se demander s'il ne s'agit pas tout simplement d'un « retour théorique à un behaviorisme statistique et neuronal » (G. Tiberghien, Le connexionnisme : stade suprême du behaviorisme ?, *in* V. Rialle et D. Fisette, *Penser l'esprit ; des sciences de la cognition à une philosophie cognitive,* PUG, p. 28).

L'interactionnisme et la cognition « en contexte »

Ce courant théorique est issu des critiques faites aux cadres théoriques évoqués précédemment qui considèrent l'homme comme un système pseudo-isolé, confronté à des informations qu'il traite. Il prend en compte le fait que, d'une part, l'homme comme tous les animaux vit avec des congénères et que ses activités psychologiques s'effectuent dans des cadres déterminés régis par des règles, des normes et des valeurs plus ou moins explicites, et que, d'autre part, c'est dans les interactions que les compétences individuelles se construisent et prennent sens. Les significations sont dans le groupe social avant d'être « dans la tête » des individus. Le sens se construit dans les échanges, en référence à des contextes particuliers. Aussi, au plan psychologique, les connaissances sont toujours situées. Le caractère décontextualisé de certaines connaissances, comme les connaissances scientifiques, n'est qu'une exception, et ceci n'est qu'un idéal spécifique à une culture auquel ne parvient qu'une minorité d'individus. De manière générale, les activités psychologiques (comme la perception, l'apprentissage, la résolution de problèmes, etc.) ne sont possibles que parce qu'elles s'effectuent dans des contextes identifiables par le sujet et reconnus par les autres avec lesquels il interagit. C'est donc le partage de connaissances avec les autres qui conditionne le déroulement des activités psychologiques au plan individuel.

ENCART 21

Les pères fondateurs de l'interactionnisme et quelques continuateurs

L'examen des publications, parues depuis les années 1980, qui mettent en avant l'importance du contexte social et des échanges entre les humains et, par conséquent, qui portent un intérêt particulier aux systèmes sémiotiques, révèle une pluralité de références théoriques et disciplinaires dont on ne signalera que les plus importantes et celles accessibles en langue française :

— la théorie historico-culturelle du développement du psychisme développée par la psychologue russe Lev Vygotski (1896-1934) qui a mis en avant l'importance des « instruments psychologiques » transmis par la culture (en particulier le langage naturel), du rôle des échanges entre les individus dans la construction des compétences cognitives et du rôle de l'école comme vecteur de transmission des connaissances formelles, notamment les concepts scientifiques (voir volume *HD* et l'avant-propos de Yves Clot de la réédition en langue française de l'ouvrage majeur de Vygotski, *Pensée et langage*, Paris, La Dispute, 1997) ;

— la conception de l'étayage développée par le psychologue américain Jerome Bruner (né à New York en 1915), lequel a contribué à diffuser la pensée de Vygotski d'abord aux Etats-Unis (où on écrit Vygotsky) puis en Europe (voir volume *HD*) ;

— la conception des genres sociodiscursifs du philosophe et linguiste russe Mikhaïl Bakhtine (1895-1975) qui, s'opposant dès 1929 à la linguistique saussurienne, a développé une conception « dialogique » du langage prenant en compte les expressions concrètes des individus dans des contextes sociaux particuliers (les genres sont des modèles que les locuteurs utilisent de manière routinière pour communiquer entre eux) ;

— les travaux en ethnométhodologie qui ont emprunté au sociologue autrichien Alfred Schütz (1899-1959) l'idée que le monde social est interprété en fonction de catégories et de constructions du sens commun, lesquelles sont les ressources qui permettent aux individus de se comprendre ; Harold Garfinkel (1917-1987) est considéré comme le père fondateur de l'ethnométhodologie aux Etats-Unis ; avec Erving Goffman (canadien né en 1922) et Aaron Cicourel (Université de San Diego), il a contribué à promouvoir les études concernant la vie quotidienne et notamment les conversations qui s'y tiennent ;

— l' « interactionnisme symbolique », terme créé en 1937 par Herbert Blumer souligne la nature symbolique de la vie sociale : « La première prémisse est que les êtres humains agissent vis-à-vis des choses sur la base des significations que ces choses ont pour eux (...). La deuxième est que la signification de ces choses dérive, ou surgit de l'interaction sociale qu'un individu a avec les autres acteurs. La troisième est que ces significations sont utilisées dans et modifiées à travers un processus d'interprétation effectué par la personne dans son rapport aux choses qu'elle rencontre » (Blumer 1969 cité par A. et M. Mattelart, *Histoire des théories de la communication*, Paris, Editions La Découverte, 1995, p. 79) ;

— la linguistique communicationnelle ou « pragmatico-énonciative » qui considère que l'usage que font les sujets du langage naturel dans la conversation est la trace d'activités pragmatiques et cognitives non explicables uniquement par la séman-

tique et la syntaxe (en France, Catherine Kerbrat-Orecchioni ; en Suisse, Pierre Bange, Josiane Boutet, Jacques Moeschler...) ;
— la psychosociologie et particulièrement la psychosociologie de la communication (en France, Claude Chabrol, Rodolphe Ghiglione, Serge Moscovici, Alain Trognon...) ;
— l'éthologie humaine dont le projet est l'étude de l'homme dans son milieu naturel (en France, Jacques Cosnier...).

Il n'existe pas à l'heure actuelle de synthèse en langue française des travaux relevant d'une approche psychologique interactionnsiste. On pourra se reporter à des ouvrages en langue anglaise contenant une introduction très synthétique : P. Light et G. Butterworth (eds), *Context and cognition*, Harvester Wheatsheaf ; R. J. Sternberg et R. K. Wagner (eds), *Mind in context : interactionnist perspectives on human intelligence*, Cambridge University Press.

Une des particularités importantes de cette approche est que le contexte n'est pas conçu comme une « réalité » extérieure au sujet mais qu'il est constitutif de son activité psychologique. Il n'a donc pas statut de facteur agissant sur le sujet. Ce contexte est continuellement redéfini dans les échanges. En conséquence, il n'y pas de sens à chercher à le décomposer en parties, ni à l'envisager en tant que facteur causal, ni encore à tenter de le fixer artificiellement.

ENCART 22

Interaction : précisions terminologiques

Dans le courant interactionniste, l'interaction réfère au processus mettant en relation les personnes. Les interactions sont souvent caractérisées par la nature du système utilisé pour communiquer (interactions verbales, non verbales) ou par l'ensemble des sujets qui interagissent (interactions dyadiques, mère-enfant, dissymétriques, etc.). L'interaction est toujours inscrite dans un contexte social (une tâche à réaliser, une situation, une intention, etc.) ce qui conduit à d'autres spécifications (interaction « éducative », « thérapeutique », « téléphonique », « dans le travail », etc.). Les interactions qu'étudient les interactionnistes sont des interactions entre systèmes (individus, tâches, systèmes sémiotiques). Quand il s'agit d'interaction entre personnes, le terme « interaction » peut désigner aussi bien un échange que l'ensemble des échanges ayant permis la réalisation d'un but par exemple. Dans d'autres courants théoriques, le terme « interaction » renvoie le plus souvent au fait que l'action de facteurs n'est pas indépendant comme dans les propositions suivantes : « il y a interaction entre des facteurs de personnalité et la résistance au stress », « il y a interaction entre la longueur d'une liste de mots et le temps nécessaire à son apprentissage ».

Les conséquences qu'a l'adoption d'une telle approche sont nombreuses : un intérêt accru pour l'étude des interactions entre les humains, une spécialisation des recherches et des interventions en fonction des milieux qui sont privilégiés (l'école, le travail, la famille, etc.), le développement de méthodes d'observation qui tentent de prendre en compte toute la complexité des situations, le refus parfois d'adopter une position d'observateur extérieur, l'acte d'observer étant considéré lui-même comme faisant partie du contexte. Les théories elles-mêmes sont conçues comme relevant d'un processus continu inscrit dans un contexte, donc comme n'étant jamais achevées : « La recherche scientifique et chaque acte de recherche individuel constituent (...) un acte spécifique d'interaction (...). Il en résulte une relativité essentielle de la science sociale : elle ne peut produire (...) des "concepts définitionnels" fixés une fois pour toutes, mais seulement des *"sensitizing concepts"*, des concepts approchés qui "sensibilisent" aux aspects importants de la réalité dans chaque cas étudié, et qui seront constamment modifiés dans l'acte de recherche » (J.-M. Queiroz et M. Ziolkovski, *L'interactionnisme symbolique*, Presses Universitaires de Rennes, 1994, p. 35).

La communication est le domaine où l'approche interactionniste a été initialement développée. Des chercheurs américains connus comme appartenant à l'école de Palo Alto (les plus célèbres sont Gregory Bateson, Erving Goffman, Edward Hall et Paul Watlawick) ont critiqué le modèle classique de la communication où on considère qu'un émetteur envoie un message à un récepteur qui devient à son tour un émetteur. Pour ces chercheurs, la communication est conçue comme un système ouvert comprenant divers canaux auquel l'individu participe comme acteur social, qu'il en ait l'intention ou pas, par ses gestes, son regard, ses silences et même par son absence. Ces chercheurs refusent de faire une opposition entre la « communication verbale » et la « communication non verbale » ou toute autre distinction, la communication étant un tout intégré. Il s'agit pour les chercheurs de saisir l'émergence des significations dans les groupes et de décrire le fonctionnement de divers modes de comportement dans un contexte donné. La métaphore utilisée est celle de l'orchestre. Chacun joue en s'accordant sur l'autre. Toute personne qui entre en communication fait partie de cet orchestre. Ainsi s'explique que des chercheurs isolés, ayant des origines disciplinaires très différentes (psychiatrie, linguistique, anthropologie, sociologie, etc.), entrant en communication, finissent par s'accorder, tout au moins à partager certaines idées et des modes de fonctionnement. L'école de Palo Alto fonctionne ainsi comme un « collège invisible » dans lequel les chercheurs qui s'y rattachent se reconnaissent (cf. Yves Winkin, *La nouvelle communication*, Le Seuil, 1981).

Il ressort de ce rapide survol des cadres théoriques deux aspects fondamentaux. Le premier a trait à leur diversité. Cette diversité est l'expression de la variété des objets et des questions abordées par les psychologues. Ceux-ci ont abandonné depuis longtemps l'idée de poursuivre une théorie générale. Il apparaît, en effet, qu'il n'est pas possible d'aborder avec les mêmes outils théoriques et méthodologiques des processus automatiques et des processus qui font appel à la conscience (qui parfois sont distingués en termes de *bas niveau* ou de *haut niveau*). Le second aspect a trait au fait que la psychologie procède constamment à des emprunts à d'autres disciplines pour expliquer les conduites. Ainsi n'a-t-elle guère d'autonomie théorique. Cela ne lui est en rien spécifique puisque même des disciplines bien établies comme les sciences physiques font largement appel à des théorisations qui lui sont extérieures (celles développées par les mathématiques par exemple). Le risque n'est pas tant pour la psychologie de procéder à des emprunts théoriques mais d'abandonner la maîtrise de son champ, à savoir l'étude du psychisme. Un certain nombre de questions restent cruciales en ce domaine et sont peu étudiées faute de cadres théoriques appropriés. Ce sont ces questions qui vont être évoquées maintenant.

Les questions vives de la psychologie

Les relations entre les registres cognitifs et affectifs

Les cadres théoriques présentés valorisent chez l'homme ce qui constitue la pensée rationnelle. Ceci est compréhensible dans la mesure où celle-ci est étudiée depuis des siècles par la philosophie et la logique (qui fut pendant longtemps une branche de la philosophie). L'esprit humain a en effet toujours cherché à se soustraire des contingences des sentiments, des émotions et des passions. Est-ce à dire qu'ils n'exercent pas une grande influence sur le psychisme de l'homme ? Certes non. Quand on lit les biographies des grands savants, on est frappé par l'importance qu'ont joué pour eux les rencontres qu'ils ont pu faire et par la passion qui les animait. Même ces esprits, dont on suppose qu'ils maîtrisent au plus haut point les règles de fonctionnement de la pensée rationnelle, sont mus par des

ambitions, des sentiments de rivalité, des désirs, des représentations sociales, etc. De même, quand on écoute la manière dont les individus racontent les difficultés qu'ils rencontrent dans leur vie, les aspects sociaux, affectifs et émotionnels sont souvent prédominants.

L'importance des interactions entre le système affectivo-relationnelle et système cognitif n'est niée par personne. Cependant l'opérationalisation de ces interactions reste en grande partie problématique. Freud a abordé la question, mais de manière assez marginale. Il fait dépendre les investissements cognitifs de la sublimation. Il explique ainsi que lorsque le système psychique est envahi par les pulsions, il devient inefficace. Ce n'est que dans une période assez récente, sous l'impulsion notamment de travaux conduits par des neurobiologistes qu'on assiste à un regain d'intérêt pour l'étude des émotions. Celles-ci ne sont plus conçues comme sources de dysfonctionnement de la pensée, mais comme bases du développement et du fonctionnement psychologique normal. A partir de l'observation de malades, Antonio Damasio a ainsi pu montrer que l'absence de ressenti émotionnel était associé à de grandes difficultés de raisonnement et de jugement en situations sociales, alors même que ces malades conservaient les fonctions cognitives supérieures mesurées par des tests classiques de raisonnement, de compréhension et d'intelligence (voir encart 23). Les émotions joueraient un rôle essentiel dans le fonctionnement de la pensée, car elles serviraient de repères pour identifier les aspects critiques du déroulement des processus, et surtout, elles permettraient aux individus de pouvoir communiquer entre eux. Le partage d'émotions serait à la base des échanges précoces et la source de l'empathie qui conditionne les relations à autrui. La capacité à pouvoir ressentir des émotions (les siennes et celles d'autrui), à les décrire et à les catégoriser ainsi qu'à pouvoir les contrôler apparaît ainsi comme une condition du fonctionnement d'une pensée efficace (S. Greenspan, *L'esprit qui apprend : affectivité et intelligence*, Paris, Editions Odile Jacob, 1998).

La redécouverte récente du rôle des émotions que des psychologues comme Wallon et Vygotski avaient mis en avant pour rendre compte du développement de l'intelligence est associée à un regain d'intérêt pour les formes non rationnelles de la pensée qui contribuent à l'adaptation de l'homme. La mesure de « l'intelligence émotionnelle » est ainsi devenue un thème à la mode qui préoccupe jusqu'alors davantage les médias que les universitaires, son promoteur en étant Daniel Goleman, psychologue journaliste au New York Times (D. Goleman, *L'intelligence émotionnelle*, Paris, Robert Laffont, 1997, édition originale 1995). La thèse défendue par Goleman est celle de

ENCART 23

Antonio Damasio et son cas Elliot

Antonio Damasio est un neurologue américain. Il a montré que l'absence d'émotions et de sentiments empêche d'agir de manière rationnelle. Cette thèse a été diffusée en France dans un ouvrage au titre accrocheur *L'erreur de Descartes, la raison des émotions* (Editions Odile Jacob, 1995). Elle s'appuie sur des études de cas, des données comportementales relatives à des groupes de patients ayant des atteintes cérébrales comparables ainsi que sur des études neuropsychologiques qui tentent de mettre en relation les conduites et les activités des structures neuronales.

Elliot est à Damasio ce que furent Léonie et Madeleine à Pierre Janet, ces cas suivis pendant des années et qui finissent par se confondre avec l'œuvre. Elliot est un patient opéré d'une tumeur du cerveau (un méningiome) située dans le lobe frontal (cette zone est réputée participer à la régulation des émotions et à la programmation motrice). De manière surprenante, il était doué d'une intelligence supérieure et avait conservé intactes les compétences cognitives mesurées par les tests, mais dans sa vie pratique, il était incapable de gérer un emploi du temps ; il commettait de plus toutes sortes d'erreurs de jugement qui l'ont conduit à perdre son emploi, à se séparer de sa famille, etc. Bref, malgré l'intégrité de ses capacités intellectuelles, Elliot était devenu incapable d'autonomie sociale. Pendant longtemps, Elliot considéré comme un simulateur, est resté une énigme pour Damasio, jusqu'au jour où il s'est intéressé à sa réactivité émotionnelle. Au premier abord, celle-ci ne semblait pas sortir de l'ordinaire. Mais de fait, Elliot ne manifestait aucune trace d'émotions : « Aucune tristesse, aucune impatience, aucun signe d'énervement face à mon questionnement incessant et répétitif » (p. 70). Il n'éprouvait aucun affect vis-à-vis de lui-même ou des autres.

Chez les douze patients présentant des lésions préfrontales du type de celles rencontrées chez Elliot examinés par Damasio, tous ont présenté une association entre des déficiences dans la prise de décision et un affaiblissement de leur capacité à ressentir des émotions. « La faculté de raisonner et la capacité d'éprouver des émotions déclinent de concert, et leur amoindrissement tranche nettement par rapport à un profil neuropsychologique qui se caractérise par ailleurs par la préservation parfaite des processus fondamentaux de l'attention, de la mémoire et de l'intelligence, de sorte qu'on ne peut invoquer ceux-ci pour expliquer les erreurs de jugement des patients » (p. 81).

A partir de tels cas, Dammasio a développé la thèse selon laquelle les émotions permettraient un marquage somatique des expériences vécues qui contribuent à donner sens et valeur aux situations nouvelles rencontrées. Ainsi, l'appariement des situations se ferait sur des bases émotionnelles et non pas sur des bases catégorielles : « Lorsqu'un marqueur somatique négatif est juxtaposé à un résultat prédictible particulier, il joue le rôle d'un signal d'alarme. Lorsque cette juxtaposition concerne un marqueur positif, celui-ci devient au contraire un signal d'encouragement... Les marqueurs somatiques n'accomplissent pas le processus de délibération à notre place. Ils aident celui-ci à se réaliser, en mettant en lumière certaines options (...) et en permettant rapidement de ne plus avoir à les compter parmi celles à envisager. (...) C'est un système qui vous donne, en quelque sorte, des indications d'orientation » (p. 226).

l'existence de formes d'intelligence différentes. Elle repose sur un dualisme entre esprit rationnel et « esprit émotionnel » contesté précisément par les travaux effectués en neuropsychologie qui conçoivent plutôt une interaction entre les systèmes assurant la saisie et le traitement de l'information et les systèmes qui permettent la construction du sens (notamment l'émergence de valeurs – valeurs de vérité, hédoniques, morales, esthétiques, etc.).

Les relations entre la pensée et le langage

Aucun des cadres théoriques présentés ne permet de comprendre les rapports entre langage et pensée. Dans les approches computationnelles, où les connaissances sont assimilées à des expressions symboliques, la question ne peut même pas être posée. Or de nombreux faits attestent de l'importance du développement du langage dans le fonctionnement de la pensée. Piaget et Vygotski se sont penchés sur cette question, tout en apportant des interprétations contradictoires. Pour Piaget le langage est d'abord égocentrique. Il réfère au fonctionnement égocentrique de l'enfant, ce dernier rapportant tout ce qu'il fait et dit à ses propres perceptions et actions. Par exemple, l'enfant dit que la lune se déplace dans le ciel car il la voit se déplacer. C'est en accédant à des opérations mentales permettant d'envisager l'ensemble des possibles à l'adolescence que les individus parviennent à se situer par rapport à des références exocentrées. Le développement des formes linguistiques utilisées seraient ainsi dépendantes du développement des opérations logico-mathématiques. Pour Vygotski, le langage est avant tout un instrument social de communication. L'enfant y accède par le jeu des interactions sociales et des imitations. Le langage est donc d'abord socialisé ; ce n'est que dans un second temps qu'il sera intériorisé par l'enfant. L'intériorisation du langage en fait un instrument au service de la pensée (L. S. Vygotski, *Pensée et langage*, 1934). Ce n'est que dans la période récente que la conception vygotskienne du langage a été retravaillée.

Elle conduit notamment à étudier le développement du langage chez l'enfant en situation de communication, notamment avec la mère (voir les ouvrages de Bernicot *et al.*, 1998 et Garitte, 1998 signalés en conseils bibliographiques de la 3e partie). Ces travaux contribuent à mettre en avant tout autant la maîtrise des systèmes sémiotiques que l'importance des situations d'interlocutions dans la construction des fonctions cognitives chez l'enfant. Cela conduit un

auteur comme Ignasi Vila à considérer que « la médiation sémiotique de l'esprit est une des clés qui permet de comprendre l'origine de l'évolution de la conscience humaine » (I. Vila, langage égocentrique, dialogue et intersubjectivité, *in* C. Moro, B. Schneuwly et M. Brossard, *Outils et signes, perspectives actuelles de la théorie de Vygotski* (p. 115-134), Berne, Peter Lang).

Les rapports entre cerveau et pensée

Le siège de la pensée est sans conteste le cerveau. C'est pourquoi une formation en psychologie serait incomplète sans une formation dans les disciplines qui s'en occupent (en neurophysiologie, psychophysiologie, pharmacologie du système nerveux central, notamment). On se reportera sur ce point au volume *HB*.

La question du rapport entre le cerveau et la pensée (la conscience, l'esprit) fait partie des questions essentielles qui animent la nébuleuse des sciences cognitives. En effet, c'est un sujet où les philosophes et les neurobiologistes peuvent se rencontrer aisément. Les positions divergent assez profondément (voir encart 24). Même s'ils sont intéressés par ces débats, les psychologues, dans leur grande majorité, confrontés à des problèmes de sociétés (toxicomanie, exclusion, échec scolaire, stress professionnel, transformation des compétences professionnelles, etc.), savent bien que les problèmes qu'ils traitent nécessitent souvent d'autres modèles et connaissances que ceux issus de la neurobiologie. Ils considèrent que les objets dont ils s'occupent (les conduites, les affects, les émotions, les croyances, les connaissances, etc.) ne sont pas réductibles à des aspects physico-chimiques. Il leur faut donc considérer non seulement le cerveau mais aussi d'autres niveaux d'organisation (l'organisme dans son entier, le sujet en contexte, la cellule familiale, etc.).

Les rapports entre les structures cérébrales ainsi que leur fonctionnement spécifique et les conduites sont mal connus. La thèse modulariste conduit à rechercher les unités cérébrales responsables des conduites qui sont isolées. Ceci était déjà un programme auquel s'était attelé Broca.

> L'observation célèbre de celui-ci remonte à 1861. Jeune chirurgien anatomiste, celui-ci avait eu l'occasion d'examiner un malade qui depuis vingt ans ne pouvait dire que « tan tan » alors qu'il n'y avait aucun trouble fonctionnel de l'appareil articulatoire. Broca avait pu montrer que le trouble n'affectait

ENCART 24

Cerveau et pensée : des conceptions divergentes ; la question de l'intentionnalité

Les conceptions peuvent se situer le long d'un axe qui va du « matérialisme absolu » au « dualisme ». Le matérialisme postule que le cerveau et la pensée sont une seule et même réalité. Par conséquent, les états mentaux peuvent être décrits par des états physico-chimiques. C'est la position exprimée par Pierre Changeux dans *L'Homme neuronal*, Paris, Fayard, 1983, 1re édition. Cette position est plus ou moins dure selon qu'est postulée une correspondance stricte entre états du cerveau et états mentaux (la position *connectiviste*, par exemple) ou une pluralité des modes de réalisation d'une même fonction au plan cérébral. Cette thèse justifie les approches fonctionnalistes développées par les psychologues s'inspirant des modèles computationnels. Le matérialisme absolu tout comme le spiritualisme absolu conduisent au monisme. Le dualisme est une posture systématisée pour la première fois par Descartes : c'est la séparation esprit-corps bien connue. On la retrouve chez un neurobiologiste comme J. C. Eccles. Celui-ci s'appuie sur la physique quantique pour justifier l'idée d'une séparation entre cerveau et phénomènes mentaux. Bien que séparés, il s'agit d'entités en interaction grâce aux « champs quantiques qui ne mobilisent ni énergie ni matière » (J. C. Eccles, *Evolution du cerveau et création de la conscience*, traduit de l'anglais, Flammarion, « Champs », 1992, édition anglaise, 1989). Le philosophe du langage J. S. Searle dépasse à la fois les positions dualiste et moniste en affirmant que si la conscience dépend de processus physico-chimiques, il n'en reste pas moins que la conscience ne leur est pas réductible (J. S. Searle, *La redécouverte de l'esprit*, traduit de l'anglais, 1995, Gallimard, MIT Press 1992). Cette théorie du « double aspect » considère que le cerveau est la face objective et l'esprit la face subjective d'une même réalité. Cette conception sauve le matérialisme en évitant les problèmes liés à la théorie moniste confondant esprit et cerveau.

De fait, c'est sur le problème de l'intentionnalité que les positions achoppent. Comment un système physique peut-il engendrer des significations ? Bien que cette question reste un mystère, nombreux sont les auteurs qui considèrent que l'évolution culturelle des primates est liée à cette capacité à développer des représentations sur le monde (intentionnalité de premier ordre), des représentations à propos des représentations d'autrui (intentionnalité de second ordre), des représentations sur l'intention informative et communicative (intentionnalité de troisième ordre). Ainsi, Bernard Thierry étudiant les différences de compétences du macaque et du chimpanzé les explique en montrant que chez les uns il n'y a qu'une intentionnalité de premier ordre, alors que chez les seconds la présence d'une intentionnalité de second ordre, leur permet une transmission d'expériences acquises (B. Thierry, De la relation entre le développement des facultés d'attribution et les prémices de l'évolution culturelle chez les primates, *in* J.-L. Petit, *Les neurosciences et la philosophie de l'action*, Vrin, 1997, p. 243-258). Cette capacité du cerveau à « fabriquer » des intentions est également mobilisée, entre autres, pour expliquer l'autisme infantile.

que le langage articulé, le malade ne présentant pas de troubles de la compréhension et du raisonnement. Broca avait avancé l'hypothèse d'une lésion cérébrale touchant la région frontale du cerveau qui fut confirmée et précisée à l'autopsie. Depuis Broca, des progrès considérables ont été fait dans la connaissance des structures impliquées dans les conduites.

De fait, l'idée d'une correspondance stricte entre fonctions psychologiques et structures cérébrales est loin d'être validée. Pour certains chercheurs, les connexions entre les cellules nerveuses et les récepteurs ne se font pas de façon programmée et prédéterminée. Pour Paul Weis, un représentant de ce point de vue *anticonnectiviste*, les connexions dans le système nerveux se font de façon fortuite. Les neurones et les circuits neuronaux sont dotés d'une faculté pratiquement illimitée de s'adapter aux sollicitations ambiantes, ce qui assure une très grande plasticité au cerveau humain. Cette idée est attestée par le fait que des fonctions peuvent être restaurées après ablation de zones corticales circonscrites, théoriquement spécifiques de ces fonctions, à condition bien sûr que les sujets suivent une rééducation. A cette thèse s'oppose le point de vue *connectiviste* qui suppose un déterminisme structure-fonction, dont Roger Sperry est le représentant. En fait, il semblerait au vu des travaux réalisés que la spécificité neuronale ne s'appliquerait qu'aux voies et aux structures « rigides » et « câblées », telles que les voies optiques ou les aires primaires sensorielles et motrices. Ceci laisse une grande flexibilité au cerveau, ce qui explique les phénomènes de récupération et de compensation qui fort heureusement existent (voir B. Bouliac, Le mouvement, avec ou sans afférences ; activité neuronale des cortex moteur et pariétal, *in* J.-L. Petit, *Les neurosciences et la philosophie de l'action*, Paris, Vrin, 1997, p. 127-175).

Les phénomènes « para-psychologiques »

Certaines personnes croient que les individus dans certaines conditions peuvent communiquer à distance, voir dans le passé d'autrui ou anticiper l'avenir. D'autres, ou parfois les mêmes, pensent qu'il est possible de communiquer avec des personnes disparues ou de provoquer à distance des effets sur des objets matériels : faire tourner des tables, plier une barre de métal, etc. D'autres encore croient que certains individus sont doués de pouvoirs ou de facultés qui leur permettent d'influencer autrui, de les mettre dans des états

particuliers (comme le somnambulisme ou les états hypnotiques), ou parfois de les guérir. Le fait que ces croyances existent est un fait psychologique indéniable. La presse s'en fait l'écho fréquemment et nos contemporains sont friands de ces phénomènes, tout comme ceux du passé (sur ce point, le développement remarquable des sciences expérimentales a eu peu d'impact). L'histoire très complexe et conflictuelle des rapports qu'ont entretenus les pionniers de la psychologie avec des phénomènes comme l'hypnose ou le somnambulisme fait qu'il est difficile d'aborder ces questions avec sérénité (voir encart 25). La psychologie universitaire s'occupe dans l'ensemble peu de phénomènes qu'elle tend à qualifier de « parapsychologiques » dès lors qu'ils échappent aux modes d'investigation classiquement reconnus par la communauté scientifique. Ces phénomènes sont cependant exemplaires de la capacité qu'a l'homme à inventer

ENCART 25

L'hypnose

Le terme hypnose désigne tout un ensemble de manifestations résultant de la relation entre un hypnotiseur et un sujet. Ces manifestations sont diverses ; elles vont d'une forme somnambulique prenant l'aspect du sommeil, avec perte de conscience, mais où le sujet conserve les comportements qu'il a à l'état de veille, à des formes cataleptiques où le sujet ne peut plus parler, tout en conservant un tonus musculaire, ou encore à des états d'abaissement du tonus musculaire, sans perte de conscience. C'est Bernheim, à Nancy et Charcot, à la Salpêtrière qui ont promu l'hypnose, à la fois comme moyen thérapeutique, comme méthode d'investigation des niveaux de conscience et comme « spectacle » médical (la science s'exhibait à cette époque !). Les phénomènes hypnotiques ne laissent pas de poser problème tant du point de vue de leur description (on sait maintenant que du point de vue des enregistrements électrophysiologiques, rien ne distingue les états hypnotiques de l'état de veille) que de l'explication des phénomènes en jeu. Après avoir utilisé l'hypnose, les pionniers de la psychanalyse s'en sont vite détournés puisqu'elle apparaissait comme une expression dangereuse et incontrôlable du phénomène de transfert. Le cas de la patiente de Breuer qui, sous hypnose, lui avait fait des déclarations d'amour et présentait des signes de « grossesse nerveuse » et d'autres expériences du même genre qu'a eues Freud ont conduit ce dernier à utiliser d'autres techniques, comme celle de l'association libre. Après une grande période de silence à propos de l'hypnose, on observe un regain d'intérêt très vif à son endroit, à la fois au plan historique (voir l'ouvrage de Carroy recommandé à la fin de cette première partie) et au plan thérapeutique (les travaux de Léon Chertok (1911-1991) et de Milton H. Erikson (1901-1980) sont les plus connus). (Sources : L. Chertok et I. Stengers, *Le cœur et la raison, l'hypnose en question, de Lavoisier à Lacan*, Paris, Payot, 1990 ; D. Michaux, *Aspects expérimentaux et cliniques de l'hypnose*, thèse de l'Université Paris 7, 1982.)

des fictions et à se mettre en scène. L'aspiration à la rationalité de l'homme occidental cultivé fait que les psychologues s'occupent davantage de l'élaboration des fictions scientifiques que sont les théories, que des fictions faisant l'objet de l'adhésion populaire.

On peut s'étonner que des phénomènes réputés aussi répandus fassent si peu l'objet de recherches scientifiques (voir encart 26) alors même que dans certains secteurs professionnels il y est fait officiellement appel (recours à des « voyantes » pour rechercher des personnes disparues, recours à la « numérologie » dans des procédure d'embauche, par exemples). C'est qu'en effet ces phénomènes sont généralement supposés, par les personnes convaincues de leur existence, être d'une nature tout à fait singulière. Par conséquent, ils ne peuvent relever d'une approche scientifique habituelle. Lorsque ces phénomènes font l'objet d'une investigation selon les critères classiques de la science (objectivation, contrôles, reproductibilité), ils ne se produisent généralement pas. Il faut l'adhésion sociale du groupe pour qu'ils se produisent. C'est ainsi que si vous participez à une séance de spiritisme il y a beaucoup de chances pour que vous perceviez les phénomènes annoncés, à moins d'être un matérialiste mili-

ENCART 26

La science et les pouvoirs psychiques de l'homme

Faute de trouver des soutiens du côté des organismes de recherches publics, les travaux sur ce que certains appellent les « pouvoirs psychiques de l'homme » s'effectuent souvent dans des groupes ou institutions fonctionnant souvent selon des normes assez différentes de celles qui ont cours dans les milieux scientifiques. Cela contribue à leur donner « bonne » ou « mauvaise réputation » selon l'opinion qu'on a de la science. Il arrive parfois que des personnalités s'y intéressent au point de soutenir la réalisation de programmes de recherches sur ces questions. Ce fut le cas, en 1978, où le patron de la Compagnie générale d'électricité (Ambroise Roux) décida de créer un laboratoire de recherches. 215 « sujets » expérimentèrent alors leur aptitude à asservir, par la seule force de leur volonté, la trajectoire d'un appareil — le tychoscope — réputé se déplacer de manière aléatoire. Il fut alors question de créer dans l'Université française une chaire de parapsychologie, projet qui suscita alors de nombreuses protestations dans les milieux scientifiques. (Source : Journal *Le Monde,* rubrique « Sciences », 1987.)

On trouve des résistances du même genre du côté des psychanalystes à l'égard de l'hypnose. Le fait qu'il puisse exister des phénomènes échappant aux théories reconnues constitue un scandale pour l'esprit humain épris de rationalité. Léon Chertok et Isabelle Stengers parlent à ce propos de « blessure narcissique » (*L'hypnose blessure narcissique,* Paris, Ulysse Diffusion, 1991).

tant et un esprit peu influençable. La suggestibilité des personnes est de fait très variable (les études sur l'hypnose mettent ceci très clairement en évidence). Comme vous l'apprendrez dans la seconde partie de ce volume, les caractéristiques du système visuel ne vous mettent pas à l'abri des illusions perceptives. De même, si vous buvez un verre d'eau, il y a peu de chance que ce geste calme les maux dont vous souffrez ; mais si vous absorbez un médicament prescrit par un médecin, vous aurez quelque chance d'être soulagé, même si celui-ci n'est qu'un *placebo* (c'est-à-dire un produit dépourvu de substance active). L'effet prescription existe tout autant que l'effet médicament ; celui-ci dépend des maladies traitées. Ce genre de fait conduit à remettre en cause les approches uniquement biologiques de l'homme.

L'existence de phénomènes dont la rationalité positiviste n'est pas établie dans le monde occidental interroge sur la place qu'ils occupent dans le fonctionnement psychique des individus ainsi que sur leur fonctionnalité dans la résolution des conflits intra- et interpsychique. La psychopathologie culturelle se préoccupe notamment de ces questions. Notons par ailleurs un regain d'intérêt pour l'hypnose parfois utilisée en psychothérapie.

Pour connaître les grands mouvements d'idée qui ont présidé à la naissance de la parapsychologie et à son exclusion du champ de la psychologie, on se reportera à l'ouvage de Djohar Si Ahmed, *Parapsychologie et psychanalyse*, Paris, Dunod, 1990. Les cas de dédoublements de personnalité ainsi que leur place dans l'histoire de la construction de la psychologie scientifique à la fin du XIX[e] siècle sont analysés dans l'ouvrage de Jacqueline Carroy, *Les personnalités doubles et multiples, entre science et fiction*, Paris, PUF, 1993.

Psychologie populaire et psychologie scientifique

De même que M. Jourdain faisait de la prose sans le savoir, tout un chacun fait de la psychologie même s'il ne le sait pas. En effet, pour interagir avec autrui, il est impératif de prêter aux autres des états mentaux. On se forme ainsi des théories psychologiques implicites sur les autres et sur soi, ce qu'on appelle des *théories de l'esprit* (voir encart 27). Par exemple, X pense que Y aime les fleurs et déteste les friandises. Pour faire plaisir à Y, X va lui offrir des fleurs. Si X pense par contre que Z aime les friandises et a horreur des fleurs, pour lui faire plaisir, il va lui offrir des friandises. Ainsi pour

ENCART 27

Mise en évidence expérimentale des théories de l'esprit

Les théories de l'esprit semblent ne pas être une spécificité de l'homme. Premack, célèbre pour les recherches qu'il a conduites auprès des singes, a procédé a des expériences ingénieuses afin de mettre en évidence des théories de l'esprit chez les chimpanzés. Dans l'une d'elles, les chimpanzés doivent utiliser des informations se rapportant à la localisation de nourriture. La nourriture est placée par un expérimentateur (l'initié) dans un récipient fermé aux parois opaques, sans que le chimpanzé puisse voir lequel. Un second expérimentateur (le parieur) entre dans la pièce et pointe au hasard un des bocaux pour atteindre la nourriture. Dans un second temps, le singe peut accéder aux bocaux. Quand le parieur et l'initié pointent un bocal, tous les chimpanzés choisissent le bocal pointé par l'initié plutôt que celui pointé par le parieur. Tout se passe comme si le chimpanzé savait que celui qui a assisté à un événement possède une compréhension de cet événement différente par rapport à celle de celui qui ne l'a pas vu. Il manifeste ainsi une intentionnalité de second ordre (voir encart 21). C'est une compétence observée chez l'enfant dès trois-quatre ans. (Source : J. Vauclair, *L'intelligence de l'animal,* Paris, Seuil, 1992.)

atteindre le même but X va déployer des actions différentes, selon les attitudes et les intérêts supposés chez les autres. L'homme par ailleurs développe des connaissances sur lui-même. Par exemple, il connaît les effets que ses actions provoquent sur les autres, il sait ce dont il est capable et comment y parvenir ; il connaît les connaissances dont il dispose ainsi que ses capacités. Par exemple, si vous demandez à quelqu'un le nombre de chiffres qu'il peut répéter, il se trompe rarement. Ces *métaconnaissances,* ainsi qu'on les appelle, contribuent à réguler les conduites des individus. Par exemple, si vous savez que vous n'êtes pas capable de retenir plus de cinq minutes un numéro de téléphone vous allez l'écrire sur votre carnet si vous devez faire un appel, même si vous savez que vous n'aurez pas à le réemployer ultérieurement.

Les théories de l'esprit et les métaconnaissances constituent la psychologie commune. C'est sous l'appellation psychologie populaire (en américain, *folk psychology*) qu'elle est actuellement étudiée. Ce sont des travaux importants puisqu'ils permettent de comprendre ce qui dirige les conduites des individus. Par exemple, si quelqu'un croit que pour apprendre quelque chose, il faut apprendre un manuel par cœur, c'est comme cela qu'il procédera. Cette théorie de l'esprit lui aura sans doute été suggérée par son entourage et ses expériences antérieures. S'il fait des études de psychologie, une telle théorie de

l'esprit le fait courir à l'échec. Par contre une telle théorie est assez adaptée pour apprendre les différents codes et règles dont on a de plus en plus usage dans notre société.

De même que M. Jourdain n'était pas un linguiste, les hommes qui ont une théorie de l'esprit et des métaconnaissances ne sont pas nécessairement des psychologues. Les psychologues constituent des humains particuliers. Ils comprennent des chercheurs dont le métier est de produire des connaissances validables avec des méthodes qui font l'objet d'un consensus et des praticiens dont le rôle est d'aider l'homme dans les différentes circonstances de sa vie. La formation de ces praticiens intervenant dans les institutions hospitalières et à caractère social, dans les établissements d'éducation ou dans les entreprises est en grande partie une formation par la recherche. Il n'existe pas en effet en psychologie un corps constitué de connaissances dont on pourrait faire l'hypothèse qu'il n'évoluerait pas. Tout praticien doit donc être capable de se tenir informé de l'évolution des recherches et d'en développer dans les lieux où il intervient. Ceci fait partie du code de déontologie des psychologues dans la plupart des pays où la profession s'est organisée.

III. Conscience et inconscient

La psychologie s'est, à l'origine, appuyée sur les concepts et les problématiques issus de la philosophie ; la conscience était alors au centre de la réflexion, notamment par le recours à l'introspection. Il a été difficile de dégager la notion de conscience de ses connotations philosophiques même en pratiquant une différence entre la *conscience réflexive* (qui permet la prise en compte par le sujet de sa propre dimension de sujet) et la *conscience perceptive* (prise de conscience des informations par le sujet) comme l'a fait la phénoménologie. L'intérêt pour l' « inconscient » est, en revanche, plus récent ; il est lié à l'essor de la psychanalyse, bien que Freud ait été précédé sur ce thème par d'autres penseurs (voir J. M. Vaysse, *L'inconscient des modernes ; essai sur l'origine métaphysique de la psychanalyse*, Paris, Gallimard, 1999). En effet, pendant plus d'un demi siècle, la psychologie expérimentale, sous l'influence du béhaviorisme qui critiquait le recours à l'introspection ainsi que l'absence de méthodes fiables d'étude de la conscience, ne faisait pratiquement plus référence à la conscience comme objet d'étude (voir volume *HM*).

Les sciences cognitives actuelles ont redonné à la conscience — et à l'inconscient — une place importante dans la théorie, qu'il s'agisse des données de la neurobiologie sur l'émergence et les fonctions de la conscience, de l'Intelligence artificielle et de la « philosophie de l'esprit », mais ce n'est plus alors la conscience telle que la concevaient les phénoménologues ou Freud et ses continuateurs. La question de l'opposition conscient/inconscient est d'autant plus importante qu'elle implique une réflexion épistémologique sur le statut du sujet de la science : postuler un inconscient c'est remettre en cause, pour l'homme, la certitude de sa propre transparence et c'est

rompre avec le *Cogito* cartésien. Une théorie du psychisme est alors confrontée à la nécessité inéluctable de décrire et d'expliquer l'implicite dans toute expérience humaine.

Conscience et inconscient dans une perspective cognitive

Description des faits de conscience

La conscience est définie de manière globale par l'ensemble des activités cognitives qui permettent d'attribuer une signification et de répondre correctement aux stimulations. Mais il y a plusieurs formes de conscience et sous ce terme, on désigne des phénomènes psychiques différents. Certains parlent de conscience pour désigner la sensation pure (expérience subjective qui ne comporte pas de représentation de soi ou des objets). Ainsi la simple sensation de douleur ou de faim pourrait être le niveau élémentaire de la conscience qui se caractérise par un état d'éveil (vigilance) et la réceptivité aux signaux. Mais pour la plupart des psychologues la conscience se caractérise par l'*intentionnalité*. On lui attribue généralement plusieurs aspects : caractère cohérent, contrôlé du comportement, utilisation de certaines formes de représentations, capacité de détecter la nouveauté et de s'y adapter, la poursuite d'un objectif constant dans des conditions variables.

— La conscience *introspective* (ou *réflexive*) est la capacité d'observer ses pensées et d'avoir une représentation de notre état mental *(métacognitions)*.

— La conscience *phénoménale* est la manière dont les choses nous apparaissent subjectivement, elle désigne les aspects qualitatifs de la vie mentale.

> Cette forme de conscience qui pose la question de la *subjectivité* a fait l'objet des débats les plus vifs en psychologie cognitive et en neuropsychologie puisqu'il n'existe pas de théories physicalistes permettant de rendre compte de la subjectivité, de ses aspects ineffables, privés, intimes. Des auteurs comme Dennett nient que nos expériences possèdent des propriétés spécifiques et rejettent implicitement la notion de conscience phénoménale alors que Nagel et Jackson maintiennent qu'aucune description objectivante de celle-ci n'est possible (voir encart 24).

— La conscience *« de soi »* est la possession du concept de « soi » et la capacité à l'utiliser pour désigner l'unité de la personne et de sa vie mentale.

— La conscience *« d'accès »* désigne le fait que le sujet puisse avoir une représentation immédiate du contenu de l'état mental dans lequel il est et puisse lui faire jouer un rôle dans le contrôle rationnel de la parole et des actes.

Ces différentes formes de la conscience soulignent qu'il existe deux grandes catégories d'états mentaux : les états *sensoriels* (toutes les sensations) et les états *intentionnels* (croyances, désirs). Les états sensoriels sont conscients alors que tous les états intentionnels ne sont pas conscients (ils ne sont pas accessibles par les systèmes de représentation et de communication).

La psychologie cognitive ne rejette donc pas l'existence de l'inconscient, mais elle en donne une description différente de celle de la psychanalyse ; elle dépasse même l'opposition des physiologistes entre une conscience cognitive et un inconscient purement sensori-moteur. Mais le principal problème demeure celui du statut scientifique de la subjectivité.

Chez les précurseurs de la pensée cognitive, la dimension de l'inconscient était déjà présente ; les descriptions de la perception par Helmholtz (à partir de 1867) montrent que la pensée suit des voies en grande partie inconscientes. Les activités psychiques qui conduisent à inférer l'existence d'un objet situé dans une position déterminée dans notre champ visuel sont le résultat de conclusions inconscientes (« inférences inconscientes » caractérisées par leur aspect irrésistible et ne correspondant pas à une régression du fonctionnement mental).

La neuropsychologie a initié des travaux sur les hémisphères cérébraux, l'étude neuropsychologique de certaines lésions cérébrales localisées, les phénomènes de reconnaissance implicite des visages et des objets, les données de la « vision aveugle » *(blindsight)*, la négligence spatiale qui permettent l'hypothèse d'une dualité empiriquement vérifiable entre des modalités conscientes (appelées aussi « explicites ») et des modalités inconscientes (« implicites ») du traitement de l'information.

Mémoire, activation et inconscient

Les études de psychologie cognitive sur la mémoire, notamment sur la mémoire à long terme, permettent d'approcher le problème de la conscience et de l'inconscient, par opposition entre mémoire

explicite et mémoire implicite (inconsciente) à la suite des observations des neuropsychologues sur l'amnésie. En effet, bien que certains souvenirs soient indisponibles du fait de l'atteinte des systèmes neuronaux, ils n'ont pas pour autant disparu et peuvent avoir une influence sur les performances (voir chap. XVIII). Cette mémoire implicite est impliquée, entre autres, dans le conditionnement, l'habituation, les effets d'amorçage, et les savoir-faire perceptivo-moteurs et cognitifs. On a aussi évoqué une forme d'apprentissage implicite pour rendre compte d'un mode d'adaptation non imputable à l'exploitation volontaire des connaissances explicites de la situation (voir chap. XVI). Bien qu'il s'agisse de deux phénomènes différents, ils ont en commun d'être des processus psychologiques inconscients dont l'étude peut être réalisée par des moyens expérimentaux.

Les modalités très diverses de l'altération des traces mnésiques pourraient permettre de saisir une forme particulière d'*inhibition* à rapprocher de la question de l'inconscient et de l'oubli. En 1991, Jean-François Le Ny (La théorie cognitive, l'affectivité et les représentations inconscientes. *L'Evolution psychiatrique, 56,* 1, 99-120) a ainsi tenté de fournir quelques précisions sur ces phénomènes. En reprenant le schéma traditionnel de la mémoire, il considère que les représentations cognitives stockées dans la mémoire à long terme sont pourvues d'une valence (valeur affective) — terme qu'il rapproche partiellement des notions psychanalytiques d' « affect » et d' « investissement » — et que l'activation d'une représentation porteuse d'une valence forte produirait un phénomène mental affectif, agréable ou désagréable. Cette conception de l'activation peut s'appuyer sur une théorie du renforcement instrumental ; l'activation de la représentation est déterminée rétroactivement par les phénomènes et les événements affectifs qui l'accompagnent. Les représentations accompagnées de plaisir seraient donc plus facilement activées que celles qui sont associées à un désagrément, ces dernières pourraient même faire l'objet de mesures permettant de prévenir leur activation. Selon cette proposition, les souvenirs liés à des situations traumatisantes pourraient faire l'objet de procédures antagonistes. Le Ny estime que la production des représentations porteuses de désagrément fait l'objet d'une inhibition. Mais cette inhibition pourrait se diffuser dans le réseau sémantique dont fait partie la représentation, diffusion qui pourrait expliquer que certaines représentations demeurent inaccessibles sans, pour autant, être associées à un désagrément. Dans un tel modèle, l'inconscient apparaît comme un

« réseau sémantique », ce qui implique que l'inconscient soit structuré comme le langage (ce qui rejoint la thèse du psychanalyste Jacques Lacan). Le réseau sémantique en question est constitué de représentations à valence forte susceptibles de produire des désagréments en cas d'activation, et par des représentations appartenant au même réseau sémantique que la première.

Le concept d'inhibition pourrait permettre, selon Le Ny, d'aborder en termes cognitifs la question du refoulement qui est inséparable de celle de l'inconscient et de son contenu. Cette inhibition qui rend inaccessibles certaines traces mnésiques ne permet cependant pas de répondre des « paradoxes » de l'oubli et de l'hypermnésie. Certains traumatismes ne seraient pas oubliés et c'est précisément lorsque Freud a commencé à douter de la réalité des souvenirs — des réminiscences — qu'il a introduit comme élément essentiel, à la place de la réalité, le désir et ses avatars.

Fodor — la modularité de l'esprit

Fodor (1983) pose le problème de la *« prise de conscience »* en s'appuyant sur l'hypothèse de la modularité des systèmes cognitifs (voir chapitre II et encart 65). Il oppose trois types de processus : les « transducteurs » (transformation des informations venant de l'extérieur pour le système suivant), les processus « périphériques » (comme le langage, les opérations perceptives) et les processus « centraux » (riches en connaissances et en croyances). Les systèmes périphériques sont spécifiques d'un secteur particulier (espace, couleur, etc.) et sont associés à des structures anatomiques définies. Ce sont des modules qui traitent les informations rapidement et obligatoirement ; Fodor les appelle *« facultés verticales »*. Ces modules présentent trois caractéristiques principales : rapidité, cloisonnement, impénétrabilité au niveau supérieur. La rapidité du traitement des informations implique que son fonctionnement est en grande partie inconscient, notamment les étapes intermédiaires d'une opération. A cause du cloisonnement de l'information interne au module, les connaissances auxquelles il donne accès sont limitées au secteur traité ; le module ne traite pas d'autres informations que les siennes et échange de manière fixe et rigide avec les autres sous-systèmes. Le module fonctionne de « bas en haut » (perception vers système central, par ex.) et n'est pas affecté par le fonctionnement supérieur ; les

informations qu'il détient restent impénétrables au niveau supérieur. Le système central, quant à lui, n'est pas cloisonné et traite l'information lentement ; les connaissances qu'il renferme sont accessibles à la conscience. Pour Fodor, ce système est composé de sous-systèmes computationnels qui ne sont pas reliés de manière rigide aux autres mais peuvent communiquer entre eux selon une connectivité variable et dépendant des programmes exécutés. Ce système ne correspond pas à des structures anatomiques précises, mais à des réseaux neuronaux possédant des interconnexions riches.

La thèse de Fodor implique donc l'existence d'un inconscient qui se caractériserait par un contenu particulier, des tâches automatiques et serait impénétrable. La prise de conscience quant à elle serait une opération qui possède un « coût » temporel (les opérations sont plus lentes) et reposerait sur un fonctionnement non cloisonné des systèmes. La conscience, dont Descartes ou Locke ont fait l'élément central de la pensée, serait donc coûteuse ; elle ralentirait les comportements et majorerait les risques d'erreur. Le fonctionnement inconscient de type parallèle serait plus rapide et posséderait une capacité de traitement de l'information beaucoup plus grande. Contrairement à l'inconscient freudien, certaines situations expérimentales permettent d'en attester la présence et les propriétés. La conscience quant à elle correspondrait à une caractéristique du traitement de l'information du cerveau et non à un aspect particulier de ses constituants matériels.

Pour un neuropsychologue comme Shallice, la conscience serait un processus qui impliquerait plusieurs systèmes de contrôle. Une information devient consciente si elle est représentée au même moment dans les différents systèmes de contrôle (Système Superviseur, Système de gestion de l'ordonnancement des contraintes...) des modules de niveaux inférieurs (T. Shallice, *Symptômes et modèles en neuropsychologie*, 1988, Paris, PUF.)

Le traitement inconscient de l'information

Apports de la neuropsychologie

Plusieurs phénomènes cliniques ont servi de points de départ à la réflexion sur le rôle des phénomènes inconscients et la place limitée de la conscience dans des traitements complexes de l'information, y

compris dans certains traitements sémantiques comme le suggèrent les phénomènes observés dans la prosopagnosie (non reconnaissance des visages) (voir encart 28). La « vision aveugle » *(blindsight)* révèle que dans les cas de perte de capacité visuelle d'une certaine zone du champ visuel, les patients pouvaient faire un mouvement volontaire des yeux dans la direction générale d'un stimulus projeté dans cette zone, même s'ils niaient avoir vu le stimulus (c'est-à-dire en dehors de toute conscience d'une perception). L'étude de la vision aveugle montre qu'une action de saisie ne nécessite pas forcément la conscience. Les résultats expérimentaux sur le phénomène de *priming* (amélioration de la détection d'un stimulus-cible par la présentation préalable d'un stimulus fournissant des indices sur la nature de la cible) ou des programmes d'action, mais aussi les observations neuropsychologiques (voir encart 28), ont amené un chercheur comme Jeannerod à formuler une thèse différente de celle de Fodor. Il note que la prise de conscience n'est pas un phénomène instantané mais qu'elle est soumise à des contraintes temporelles ; elle requiert un certain temps. Ainsi, l'absence de conscience de certains processus représente un gain de temps et l'aspect inconscient de certaines opérations pourrait être déterminé par la nécessité d'une exécution rapide. En second lieu, le cerveau peut fonctionner de manière inconsciente pour des tâches complexes : résolution de problèmes, activité de pensée, voire de créativité. Mais, la conscience peut aussi, à certains moments, balayer l'ensemble du fonctionnement cérébral. Aussi peut-on avancer que la conscience ne peut être considérée comme une étape nécessaire de certaines opérations ; la conscience et l'inconscient ne sauraient être spécifiques, contrairement à ce que stipule Fodor, d'un secteur du fonctionnement ou de certaines opérations.

La conception de Jeannerod sur la prise de conscience se distingue des thèses neuropsychologiques habituelles puisqu'elle intègre la durée et rompt avec un schéma hiérarchique : « L'accès conscient à l'information constitue ainsi le début d'un processus réflexif permettant de recentrer ou de réorienter le fonctionnement du processeur, en quelque sorte, de passer d'un traitement en temps réel à un traitement en temps différé. La prise de conscience, du fait du temps nécessaire à son déroulement peut bien être vue comme une étape secondaire, toujours différée par rapport à la perception ou à l'exécution » (Jeannerod M. (1990), Traitement conscient et inconscient de l'information perceptive, *Revue internationale de psychopathologie, 1,* 13-34, p. 31). Dans cette perspective, conscient et inconscient se partagent le domaine psychique non pas en fonction des types d'activité, mais bien des modalités de présentation du matériel à traiter.

ENCART 28

Observations neuropsychologiques évoquant la possibilité d'opérations implicites

— Expérience sur les ajustements visuo-moteurs et l'action inconsciente (D. Pélisson, G. Prablanc, M. A. Goodale et M. Jeannerod, Visual control of reaching movements without vision of the limb, *Experimental Brain Research,* 1986, 62, 303-311).

On demande à un sujet de suivre les mouvements d'une cible visuelle en exécutant de très rapides mouvements manuels de pointage. On déplace rapidement la cible d'une position, médiane par rapport au sujet à une position située dans son champ visuel périphérique. Au moment où le sujet commence le pointage de cette position on exécute un second déplacement très rapide vers une autre position. Le sujet, qui a esquissé un premier mouvement vers la position périphérique, réussit à atteindre la cible dans sa position finale. Cette correction de trajectoire amenant la main sur la position de la cible se produit seulement 80 ms après le second déplacement de la cible, le sujet affirmant d'ailleurs n'avoir vu la cible se déplacer qu'une seule fois. La perception qui a guidé l'action n'est pas parvenue à la conscience.

— Observation sur la reconnaissance implicite des visages (R. M. Bauer, Automic recognition of names and faces in prosopagnosia : a neuropsychological application of the guilty knowledge test, *Neuropsychologia,* 1984, 22, 457-469).

La prosopagnosie est une incapacité à reconnaître les visages familiers liée à une lésion de la région pariéto-occipito-temporale. Il est donc impossible à sujet présentant cette atteinte d'apparier des photographies représentant des visages connus avec les noms correspondant à ces visages. Toutefois, on a pu observer des variations significatives de la *réponse électro-dermale** lorsqu'une association correcte était proposée au sujet qui, consciemment, ne reconnaissait pas le visage. Plusieurs études ont montré, avec d'autres techniques, qu'en l'absence de toute reconnaissance consciente, il y avait une nette modification des indices psychophysiologiques lors de la présentation d'un visage familier et alors que la modification est absente lors de la présentation d'un visage étranger.

* La réponse électrodermale est une variation de la résistance électrique de la peau ; elle résulte de l'activité des glandes sudoripares qui est déclenchée par l'activité musculaire, les émotions ainsi que par les activités intellectuelles.

L'inconscient et les processus automatiques

Les thèses de Fodor et de Jeannerod posent la question de la nature de certains processus de traitement de l'information non contrôlés par la conscience. Les processus qui permettent de manipuler les représentations des connaissances sont en effet de deux ordres : les processus *contrôlés* (qui nécessitent l'attention consciente) et les

processus *automatiques*. Les processus contrôlés ont une capacité limitée. Ils ont pour fonction de maintenir les buts de la conduite et de permettre un usage des connaissances dans des situations nouvelles. Les processus automatiques font partie des activités inconscientes, ils libèrent les capacités attentionnelles pour l'exécution d'une autre tâche et ne peuvent être inhibés par le sujet ; un processus automatique peut continuer à se dérouler même si l'on essaie de l'empêcher de s'accomplir. Comme les processus contrôlés, ils sont tournés vers un but, mais leur « coût » est moindre puisque, contrairement aux processus contrôlés, ils interviennent sans la nécessité d'interpréter les informations et sans placer de contrainte sur la mémoire de travail (voir 4e partie). Les rapports entre les mécanismes conscients et inconscients sont donc caractérisés par l'hétérogénéité.

Tension conscient/inconscient dans la psychanalyse

La notion d'inconscient n'est pas une invention freudienne, mais Freud lui a donné un statut, des lois, un contenu particuliers et une place déterminante. La conception freudienne de la conscience demeure traditionnelle : elle est assimilée à la perception mais ne fournit qu'une vue très partielle des processus psychiques qui sont en très grande partie inconscients. La psychanalyse ne rejette donc pas la notion de conscience mais c'est l'inconscient qui est l'objet de sa réflexion et lui confère son originalité.

L'inconscient avant Freud

Les conceptions cartésiennes, puis phénoménologiques, excluent la notion d'inconscient. Pour Descartes, il existe une certitude immédiate de la conscience et une absolue autonomie de la pensée par rapport à elle-même : « Par le mot de pensée, j'entends tout ce qui se fait en nous de telle sorte que nous l'apercevons immédiatement par nous-mêmes ; c'est pourquoi non seulement entendre, vouloir, imaginer, mais aussi sentir est la même chose ici que penser... » (Descartes, *Principes de philosophie*, 1re partie). La conscience définit

donc presque entièrement le psychisme. La pensée phénoménologique, pour sa part, est hostile à l'idée d'inconscient ; mais l'instance, que la psychanalyse appelle « préconscient », peut être rapprochée des *« potentialités de la conscience »* ou de la notion d'*inauthenticité* d'Heidegger. La question de l'inconscient a cependant été un objet de réflexion pour la philosophie du XIX[e] siècle. Parmi les précurseurs de Freud, qui a subi l'influence de Schopenhauer, on rencontre Eduard von Hartmann (1842-1906) qui publie, en 1869, une *Philosophie de l'inconscient,* description d'un inconscient « métaphysique » sans contenu original auquel il prête de multiples propriétés et une forme de détermination. Bien que Freud fasse quelques références au début de son œuvre à cette conception de l'inconscient, il est très différent, par son contenu et ses mécanismes, de l'inconscient psychanalytique.

Dans l'œuvre de Pierre Janet (1851-1947), le terme *« subconscient »* possède une place capitale (voir encart 29). A partir de l'étude des phénomènes pathologiques apparaissant dans l'hystérie, il postule que la conscience n'englobe qu'une partie des opérations psychiques. Le subconscient interrompt continuellement la conscience qui est en quelque sorte menacée de l'intérieur. Il représente un phénomène puissant, mettant en péril la conscience et pouvant produire des symptômes pathologiques. Janet postule une lutte continuelle entre le

ENCART 29

Pierre Janet (1859-1947)

Psychologue et psychiatre français, Pierre Janet doit sa notoriété à sa thèse : *L'automatisme psychologique* (1889). Cette thèse lui permit de s'introduire à la Salpêtrière dans le service du neurologue J.-M. Charcot qui lui confie, en 1890, la direction de son laboratoire de psychologie. Il a poursuivi son enseignement jusqu'en 1935 et a gardé une consultation à l'hôpital Sainte-Anne, jusqu'à sa mort en 1947.

Sa thèse sur l'automatisme psychologique représente certainement l'une des premières tentatives d'aborder l'inconscient comme un objet de sciences, quelques années avant les premières découvertes de Freud. Janet postule que la personnalité est sous-tendue par deux instances latentes : « L'une qui conserve les organisations du passé, l'autre qui synthétise, qui organise les phénomènes du présent. » Il existerait ainsi « une seconde conscience » qui « persiste au-dessous de la conscience normale » et qui serait susceptible de déterminer des conduites sans que le sujet en soit conscient.

Les relations entre Janet et Freud ont été ambivalentes, voire hostiles. L'œuvre de Janet, un certain temps délaissée, connaît aujourd'hui un regain d'intérêt. (D'après *Le Grand Dictionnaire de la psychologie,* 1991, Larousse.)

conscient et le subconscient, lutte qui n'est pas toujours à l'avantage de ce dernier (voir chap. XVIII). Mais l'œuvre de Janet, subissant à partir 1920 l'influence de l'évolutionnisme, le subconscient se situe, dans la hiérarchie des processus psychiques, à un niveau inférieur d'organisation et est le lieu de tendances latentes. Malgré l'importance accordée au subconscient, aux actes subconscients, aux pensées subconscientes, Janet ne développe pas — à la différence de Freud — de théorie du conflit interne et avance dans certains textes l'idée que l'inconscient pourrait n'être pas entièrement psychique. Les théories neuropsychologiques actuelles sont parfois assez proches de cette conception.

La « découverte » freudienne

Emergence de la notion d'inconscient

L'idée d'inconscient est, chez Freud, présente dès le début de son œuvre sans que le terme prenne alors le statut de concept et sans que l'inconscient soit pourvu de propriétés précises. Dans un texte de 1893, il évoque, à propos de la paralysie hystérique (paralysie sans étiologie organique) l'idée que l'organe paralysé ou la fonction abolie sont pris dans une « association subconsciente » pourvue d'une forte valeur affective ; la paralysie disparaît dès que la valeur affective est effacée. Cette idée préfigure celle de *refoulement* (rejet d'une représentation dans l'inconscient) et celle d'une causalité inconsciente de certains troubles psychiques. Il souligne aussi que l' « impression psychique » est pathogène lorsqu'elle reste dans le subconscient et qu'elle ne peut être éliminée. L'inconscient *(das Unbewusste),* le mécanisme de refoulement ; la soustraction de représentations à la conscience, la pression émanant de l'inconscient, le retour de ce qui a été refoulé (rendu inconscient) constituent les bases de la théorie freudienne. La première théorie de l'Inconscient est développée dans *L'interprétation des rêves* (1900), dans le chapitre VII où Freud avance que « l'interprétation des rêves est la voie royale qui mène à la connaissance de l'inconscient dans la vie psychique » (*L'interprétation des rêves* (1900). Paris, PUF, p. 517).

L'originalité de cette conception tient à plusieurs caractéristiques. Elle définit le psychisme comme scindé en deux systèmes distincts possédant chacun leurs propriétés spécifiques : le système Conscient-

Préconscient et le système Inconscient. Le conflit entre les différents systèmes détermine le fonctionnement mental. Enfin, la psychanalyse est un discours théorique qui vise à décrire les lois de fonctionnement de l'Inconscient et une thérapeutique utilisant la découverte des significations inconscientes et de leur rôle dans la genèse de la pathologie et du fonctionnement normal.

Significations du terme « inconscient »

Chez Freud le terme « inconscient » peut être employé de deux manières. L'*« Inconscient »* (l'utilisation de la majuscule permet de le distinguer) désigne un lieu psychique, un système, dans lequel se trouvent rejetées des représentations inconciliables avec la conscience. Pour Freud, il y a en fait deux systèmes distincts, *« deux sortes d'inconscients »*. Le premier est composé de représentations non conscientes mais susceptibles de le devenir : Freud nomme ce système Préconscient. Le second est l'Inconscient au sens strict et ses contenus ne peuvent en aucun cas être découverts par une action volontaire de la conscience ; c'est à ce système que s'intéresse la psychanalyste. La forme adjective *« inconscient »* est utilisée de manière plus large, désignant simplement le fait de ne pas être conscient ; elle peut donc correspondre aussi bien à une représentation préconsciente qu'à une représentation inconsciente. Les termes de « latent » (par ex. « contenu latent du rêve ») et de « manifeste » sont utilisés comme des synonymes d'« inconscient » et de « conscient ».

Les systèmes conscient/inconscient dans la psychanalyse

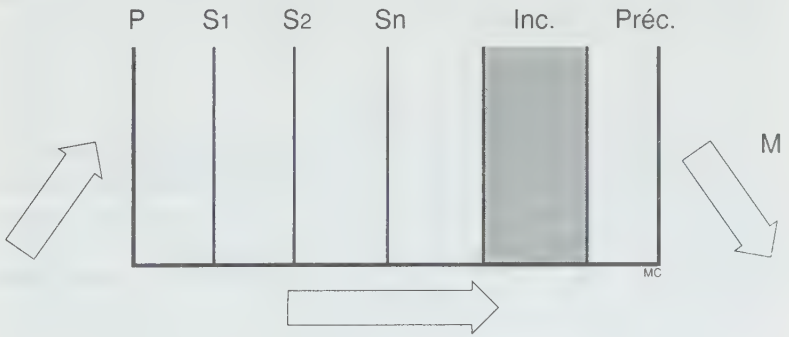
La conception topique

La présentation freudienne de l'appareil psychique définit trois aspects : topique, dynamique et économique. Le point de vue *topique* différencie l'appareil psychique en instances, en systèmes, chacun possédant des propriétés et des fonctions distinctes (voir encart 30). La perspective *économique* repose sur l'idée que les processus psychiques correspondent à la circulation et à la répartition *(« investissement »)* d'une énergie *(« libido »)*. Enfin, le point de vue *dynamique* analyse les forces qui interviennent dans les conflits psychiques, éléments déterminants de l'évolution du sujet. Dans cette présentation, le

ENCART 30

Schéma freudien de l'appareil psychique dans la première topique

Dans *L'interprétation des rêves* (1900) Freud représente graphiquement l'appareil psychique. Dans ce schéma « P » figure le système perceptif qui ne possède aucune sorte de mémoire, « S » les traces mnésiques (souvenirs) issues de la perception et « M » l'extrémité motrice ; « Inc. » désigne l'Inconscient et « Préc. » le Préconscient. La conscience n'est pas figurée sur le schéma. Le Préconscient permet aux phénomènes d'excitation de parvenir à la conscience et détient les *clefs de la motilité volontaire*. L'excitation figurée par les trois flèches parcourt donc l'ensemble de l'appareil psychique. Freud modifiera par la suite ce schéma linéaire en admettant que le système qui succède au Préconscient est la conscience. Le contenu de l'Inconscient se compose des traces mnésiques émanant des perceptions anciennes et rejetées par la censure préconsciente.



Tiré de S. Freud (1900), *L'interprétation des rêves,* Paris, PUF, 1967, p. 459

Pour spéculatif que soit ce modèle, il n'en représente pas moins une tentative de résoudre le problème de la mémoire, du stockage et de la disponibilité des souvenirs ainsi que des mécanismes du rêve — ainsi que de l'hallucination — qui empruntent une voie rétrograde.

Conscient (Cs) et l'Inconscient (Ics) sont des instances possédant une économie spécifique. Dans la « première topique » (qui correspond à la première présentation de l'appareil psychique entre 1900 et 1920), Freud définit l'appareil psychique comme formé de trois instances : le Conscient (Cs), le Préconscient (Pcs) et l'Inconscient (Ics). Il n'y a pas d'opposition de structure entre le Conscient et le Préconscient (qui contient les informations susceptibles de devenir conscientes) ; aussi trouve-t-on fréquemment un regroupement du Conscient et du Préconscient et une opposition entre le système Préconscient-Conscient (Pcs-Cs) et le système Inconscient, systèmes séparés par une censure. A cette première topique, succédera à partir de 1920 une deuxième topique qui oppose le Moi, le Ça et le Surmoi. Le Ça est une instance dans laquelle se trouvent les représentants des pulsions, les représentations refoulées, les désirs, alors que le Surmoi possède un rôle critique et interdicteur à l'égard du Moi. Dans cette deuxième topique le Moi n'étant plus réduit à la fonction Perception-Conscience, mais ayant lui-même une partie inconsciente, ainsi que le Surmoi, alors que le Ça est entièrement inconscient ; les propriétés attribuées, dans la première topique, à l'Inconscient sont maintenant conférées au Ça.

Le système conscient et ses propriétés

La conscience n'est pas, chez Freud, délaissée, même si l'Inconscient est le système déterminant ; la conscience ne nous donne en effet qu'un aperçu limité de nos processus psychiques. Freud emploie le terme « conscience » dans deux contextes, l'un désigne la fonction et l'autre un système *(instance)* ; on doit donc bien distinguer ce qui correspond à la conscience en tant que fonction psychique et ce qui appartient au système Conscient-Préconscient. La conception de la conscience de Freud est assez classique dans la mesure où il l'identifie à la perception : la conscience peut être comparée à un organe des sens permettant la perception des qualités. Le système Perception-Conscience reçoit les informations provenant de l'extérieur, mais aussi de l'intérieur du psychisme. Toutefois ce système ne possède aucune mémoire et ne conserve aucune trace mnésique, demeurant libre pour l'apport de nouvelles informations. Son action peut être liée à celle de l'attention qui « surinvestit » certaines perceptions. La conscience fonctionnerait donc comme un écran sur lequel s'inscriraient des informations, qui pourrait se focaliser (attention) sur certaines de

ces informations mais qui supposerait, à côté de lui, l'existence d'une mémoire permettant de déposer les informations reçues et de rester disponible aux nouvelles informations. Dans un texte (*Note sur le « Bloc-notes magique »*, 1925), Freud a d'ailleurs comparé l'appareil psychique à une « ardoise magique ».

Le système Préconscient-Conscient (Pcs-Cs) désigne une instance qui comprend la fonction Perception-Conscience et les traces mnésiques (souvenirs) susceptibles de devenir conscientes (et qui se trouvent dans le Préconscient). On pourrait dire que le Préconscient comprend la « mémoire de travail » et une partie des informations disponibles dans la mémoire à long terme. Le Préconscient est régi par le *« processus secondaire »* et l'énergie qui y circule est « liée ». Par « processus secondaire », Freud désigne un mode de fonctionnement dans lequel l'énergie psychique est investie de façon stable (« liée »), les souvenirs étant investis et disponibles et la satisfaction temporairement ajournée. Il comprend des représentations de mot (essentiellement acoustiques provenant du mot) et des représentations de chose (essentiellement visuelles qui proviennent de la chose perçue). Enfin, il commande l'accès à la conscience en limitant l'entrée des phénomènes inconscients et exerce donc une censure sur les productions de l'Inconscient. Le Préconscient, que Freud associe étroitement à la conscience, pourrait correspondre à ce que les travaux philosophiques du XIX[e] siècle entendaient par « inconscient ».

La conception freudienne oppose le Conscient et le Préconscient dans leurs fonctions et les réunifie en tant qu'instance pour les opposer à l'Inconscient dont le mode de fonctionnement est radicalement différent. Dans son modèle, Freud pose des problèmes très actuels concernant la structure de la mémoire, la nature du stockage des informations, et les « formats » de certaines informations (voir chap. XVIII).

L'inconscient, ses contenus et ses lois de fonctionnement

Pour Freud, l'appareil psychique fonctionne selon la loi du plaisir *(« principe de plaisir »)*, c'est-à-dire qu'il cherche à éviter le déplaisir, ce dernier étant conçu comme une augmentation de la quantité d'excitation ; le plaisir est donc l'effet obtenu par la réduction des tensions et des excitations. C'est dans le cadre de cette conception que s'élabore la théorie freudienne de l'Inconscient. Le contenu de l'Inconscient est composé de représentations auxquelles a été refusé l'accès - parce qu'elles occasionneraient du déplaisir — à la cons-

cience ; ces représentations ont fait l'objet du *refoulement* (rejet ou maintien d'une représentation dans l'Inconscient). Les représentations refoulées sont des représentants (souvenirs, désirs, etc.) des pulsions sexuelles interdites et plus particulièrement des pulsions sexuelles infantiles. L'Inconscient freudien est, pour une grande part, constitué des représentations des désirs sexuels infantiles qui ont été refoulés lors de la période œdipienne (Freud nomme ce mécanisme constitutif de l'Inconscient *« refoulement après-coup »*). L'amnésie infantile est l'effet du refoulement en période œdipienne ; les souvenirs n'ont pas disparu mais ils ont été rejetés dans l'inconscient où ils continuent à être actifs. A partir de 1915, Freud, introduira la possibilité d'un refoulement originaire *(Urverdrängung)* qui opérerait très tôt dans le développement et serait constitutif des premières représentations inconscientes qui posséderaient une force d'attraction sur les autres contenus à refouler. Trois types de représentations composent donc l'Inconscient : celles qui proviennent des premières années de la vie (et dont la découverte paraît bien difficile), celles de la période œdipienne et les représentations ultérieures (adolescence, âge adulte) inconciliables avec le Moi.

L'Inconscient possède un fonctionnement particulier dans la mesure où il est entièrement régi par le principe de plaisir ; les représentations, les désirs, qui le composent tendent à s'exprimer et se réaliser sans tenir compte de la réalité ; le refoulé tend à réapparaître à la conscience, ce contre quoi s'élève la censure du Préconscient et ses contre-investissements. L'Inconscient est soumis au processus primaire : l'énergie s'écoule librement d'une représentation à une autre (énergie « libre »), en utilisant les mécanismes de *condensation* (représentation unique regroupant en elle plusieurs représentations) et de *déplacement* (l'intensité d'une représentation est transférée sur une autre représentation) que l'on retrouve dans le rêve. Contrairement à ce qui se produit dans le cadre du processus secondaire, les investissements des représentations ne sont donc ni stables ni permanents ; les désirs inconscients utilisent les représentations de manière détournée pour s'exprimer. Enfin, l'Inconscient possède plusieurs propriétés aux conséquences notables sur la vie psychique : il est indifférent à la réalité, ne connaît pas de doute ni de degré dans la certitude. Mais surtout, il ne connaît ni la négation, ni la mort, ni le temps, ce qui implique que les souvenirs soient pratiquement indestructibles et que leur ancienneté ne soit pas un facteur de limitation de leur intensité. L'absence d'idée de mort est liée à l'absence de négation (puisque la mort possède un contenu

négatif) et implique que l'Inconscient soit assuré de sa propre immortalité, de sa toute-puissance qui, lorsqu'il s'exprime, risque fort d'entraîner des conséquences mortifères (voir le tableau 4 qui regroupe les informations sur les propriétés de l'Inconscient, du Préconscient et du Conscient).

Tableau 4. — Récapitulatif des propriétés de l'Inconscient et du système Préconscient-Conscient

Préconscient-Conscient		
Conscient (Cs)	*Préconscient (Pcs)*	*Inconscient (Ics)*
Absence de mémoire Appareil disponible aux excitations	Mémoire accessible (mémoires de travail et mémoire à long terme)	Mémoire inaccessible, tendant à réapparaître sous une forme détournée
Perceptions	Représentations	Contenu : représentations sexuelles infantiles refoulées
Ouvert sur la réalité	Tient compte de la réalité	Ne tient pas compte de la réalité
	Censure des pensées Ics. Contre-investissements contre le retour du refoulé	Absence de censure. Le contenu tend à réapparaître par tous les moyens (retour du refoulé)
	Processus secondaire	Processus primaire (condensation, déplacement)
Energie « libre »	Energie « liée »	Energie « libre »
Perceptions internes et externes, représentations provenant du Pcs	Représentations de mot et représentations de chose	Représentations de chose
Notions de doute, temps, négation, mort présentes	Notions de doute, temps, négation, mort présentes	Absence de doute, de temps, de négation, de mort

L'Inconscient freudien apparaît donc comme le lieu des désirs et des représentations sexuels infantiles inconciliables avec le fonctionnement du Moi mais qui demeurent d'autant plus virulents qu'ils sont inconnus et qu'ils tentent de se manifester en dictant à l'individu, sans qu'il s'en aperçoive, certains aspects de sa conduite. La répétition le caractérise, les conflits inconscients se répétant à travers des actes, des pensées, des symptômes. L'idée d'inconscient (l'*« autre scène »*) est inséparable de la « découverte » d'un « autre sens » dans des phénomènes que la science et la pratique médicale considéraient comme secondaires et comme entièrement dépourvus de sens. Le primat de l'Inconscient dans la surdétermination des faits psychiques est une donnée essentielle de la psychanalyse, mais elle ouvre sur l'interprétation du sens inconscient des phénomènes psychiques. Le principe d'une « causalité psychique » est ainsi admis par la psychanalyse.

L'étude des phénomènes inconscients

La définition même de l'Inconscient implique que ses éléments ne soient pas connus du sujet, la question est alors de savoir comment ses effets peuvent être reconnus et son contenu découvert, comment la conscience peut connaître ce qui est inconscient. Ce problème se redouble, dans le cadre de la psychanalyse, d'une autre difficulté : si l'accès à l'inconscient est théoriquement difficile, la connaissance par le sujet de ses propres désirs inconscients se heurte à la résistance du système Conscient-Préconscient qui s'oppose au retour de ce qui a été rejeté. S'engage là tout le problème de la psychanalyse comme méthode thérapeutique, les limites de l'autoanalyse et la différence qu'il y a entre connaître et assumer.

L'accès à l'Inconscient

C'est par la cure psychanalytique que l'accès à l'Inconscient est rendu possible. Mais, sa présence est aussi attestée par d'autres manifestations, pour la plupart observables dans la vie quotidienne, et certains de ses contenus peuvent être approchés par des techniques plus objectivantes se fondant sur l'œuvre freudienne. D'un point de vue historique, l'Inconscient a été principalement révélé par les symptômes névrotiques (hystériques, obsessionnels) puis par les

rêves, les actes manqués, les lapsus, les fantasmes, les mots d'esprits et les manifestations délirantes. Ces différents phénomènes avaient comme particularité d'offrir un contenu souvent énigmatique, parfois a-sensé (le « rébus du rêve », les « dialectes » de l'inconscient...) ; la découverte de leurs lois de production, leur interprétation aboutissent à la restitution d'un *« autre sens »*, latent, inconscient, révélant la manifestation de désirs inconscients. Pour les psychanalystes, ces phénomènes « expriment », « disent » quelque chose d'inconscient dont le sens échappe au sujet. Les différents phénomènes considérés comme révélateurs de l'Inconscient sont en dernière instance des faits de langage : qu'il s'agisse du rêve, de l'acte manqué ou du symptôme hystérique, le psychanalyste en a toujours connaissance à travers un discours. Aussi doit-on considérer que l'Inconscient ne réduit pas sa présence à ces simples phénomènes — qui lui servent simplement d'expression plus commode —, mais que sa présence est virtuelle derrière tous les actes de parole et de pensée.

En dehors du contexte de la cure psychanalytique, dans le cadre de la psychologie clinique, certains conflits inconscients, les mécanismes de défense, les angoisses contre lesquelles lutte le sujet sans s'en rendre compte peuvent être aussi perçus grâce aux « méthodes projectives » comme le Rorschach ou le *Thematic Aperception Test* (TAT). Ces outils, dont certaines des interprétations reposent sur les concepts psychanalytiques, s'appuient sur le mécanisme de projection et permettent d'approcher, à partir d'un contenu verbal, des processus, des tendances, dont le sujet n'est pas conscient (voir volume *HP*).

Le problème thérapeutique et de la prise de conscience

La cure psychanalytique, c'est-à-dire l'association libre du patient et les interprétations du psychanalyste, a été définie par Freud comme le moyen permettant d'amener à la conscience des processus psychiques importants. Il estimait d'ailleurs que cette découverte par le sujet de ses propres phénomènes inconscients entraînait la disparition du symptôme qui n'avait plus sa raison d'être : selon sa formule, la guérison venait « de surcroît », après l'analyse des phénomènes inconscients. La formule que Freud a employée, en 1933, à propos de la psychanalyse est évocatrice du but d'une psychanalyse que Freud compare à l'assèchement du Zuydersee : « Wo es war soll Ich werden », c'est-à-dire « Là où était du Ça doit advenir du Moi. » Malgré les nombreuses divergences sur la traduction de la formule,

l'idée d'une prise de conscience des phénomènes inconscients est caractéristique. Cette prise de conscience ne s'opère pas aisément, mais à travers un dispositif particulier : le *transfert.* Dans la relation thérapeutique instaurée, le patient déplace sur la personne du thérapeute des désirs inconscients (infantiles) et les exprime comme actuels de manière répétitive. Le transfert constitue donc le cadre dans lequel va se manifester l'Inconscient dans un travail de remémoration et de perlaboration *(Durcharbeitung),* c'est-à-dire d'acceptation de certains éléments refoulés et de dégagement de la répétition. Freud montre en 1925 que les représentations, les désirs inconscients apparaissent d'abord sous une forme négative, ce n'est que dans un second temps qu'ils peuvent être pleinement assumés (voir encart 31). Toutefois la prise de conscience du refoulé ne

ENCART 31

Le problème de la dénégation et de ses rapports avec l'Inconscient et le refoulement

En 1925, Freud donne à la négation en cure analytique un statut original montrant qu'une pensée refoulée peut se frayer un chemin jusqu'à la conscience à condition qu'elle soit niée. La négation (ou dénégation) correspond à une sorte d'acceptation intellectuelle du refoulé, à un premier temps de prise de conscience du refoulé, que le sujet tente de rejeter par la formule négative.

« La façon dont nos patients présentent, au cours du travail analytique, leurs idées incidentes nous donne l'occasion de quelques observations intéressantes. « Vous allez maintenant penser que je vais dire quelque chose d'offensant, mais je n'ai pas effectivement cette intention. » Nous comprenons que c'est le renvoi, par projection, d'une idée incidente qui vient juste d'émerger. Ou bien : « Vous demandez qui peut être cette personne dans le rêve. Ma mère ce *n'*est *pas* elle. » Nous rectifions : donc c'est sa mère. Nous prenons pour nous la liberté, lors de l'interprétation, de faire abstraction de la négation, et d'extraire le pur contenu de l'idée incidente. C'est comme si le patient avait dit : « Certes c'est bien ma mère dont l'idée m'est venue à propos de cette personne, mais je n'ai aucun plaisir à donner crédit à cette idée incidente » (S. Freud (1925), La négation, in *Résultats, idées, problèmes II,* Paris, PUF, 1985, p. 135).

On notera que les négations que décrit Freud ici supposent, dans le cours du discours, un premier temps d'affirmation avec une projection (« vous allez pensez que... ») caractéristique du transfert, puis une forme de démenti que certains auteurs ont nommé « dénégation » pour la distinguer de la négation grammaticale. Il ne saurait naturellement être question d'appliquer le raisonnement de Freud à autre chose qu'aux propos spontanés du patient et d'étendre l'équivalence « négation = affirmation » à toutes les négations !

s'opère pas d'elle-même, l'intervention du psychanalyste — ses interprétations — permettent au sujet d'accéder au contenu latent de son discours. Toutefois, la pertinence de l'interprétation tient à ce qu'elle suscite, chez le patient, un matériel qui la confirme et à l'intégration de celui-ci dans les discours du sujet.

Autres conceptions psychanalytiques de l'inconscient

Les élèves de Freud ont conservé la structure de l'Inconscient en discutant certaines de ses propriétés ou en modifiant la nature des contenus. La question des traces préverbales (l'*« archaïque »*) correspondant au refoulement originaire a été au centre des préoccupations d'auteurs travaillant sur la psychopathologie des psychoses, de même que les rapports entre l'Inconscient et le corps (chez les psychosomaticiens notamment) ou la question du « négatif ». Toutefois, parmi les successeurs de Freud, un auteur a considérablement renouvelé la conception de l'Inconscient : Jacques Lacan (1901-1981).

Dans son « retour à Freud », Lacan a radicalisé certaines positions en les confrontant notamment aux apports des sciences du langage et du courant structuraliste en anthropologie (représenté en France par Lévi-Strauss). Il s'oppose nettement au *cogito* cartésien en avançant que le lieu de la pensée c'est l'Inconscient, ce qui se résume en une formule : « Je pense à ce que je suis, là où je ne pense pas penser » (J. Lacan (1966), *Ecrits*, Paris, Seuil, p. 517). Tout au long de son œuvre il a tenté d'éclairer la logique de l'inconscient en définissant un *« sujet de l'inconscient »* qui s'oppose radicalement au sujet cartésien, en approfondissant les particularités du désir inconscient, les formations de l'Inconscient (comme le symptôme) et en défendant la thèse d'un *« savoir inconscient »*. L'intérêt de ses positions est de mettre l'accent sur les rapports entre l'inconscient et le langage. Pour Lacan, « le langage est la condition de l'inconscient (...). L'inconscient est l'implication logique du langage : pas d'inconscient en effet sans langage ». Il conçoit en effet que l'inconscient est structuré comme un langage et reprend le concept linguistique de *signifiant* en lui accordant une autre signification que celle de Saussure et une suprématie sur le signifié ; c'est le signifiant qui est constitutif du sujet de l'Inconscient, le sujet étant en quelque sorte déterminé par le langage qui lui préexiste (langage doit être ici entendu de manière

générale, mais aussi comme ensemble de discours concrets qui sont tenus *sur* et *à* l'enfant et qui s'inscrivent en lui). Les discours des parents existent avant la naissance de l'enfant et lui définissent déjà un destin et une identité. La « rhétorique » (discours) de l'inconscient s'appuie pour Lacan sur la *métaphore* (substitution d'un signifiant à un autre signifiant) et la *métonymie* (transfert de dénomination) opérations linguistiques qui peuvent être rapprochées de la condensation (métaphore) et du déplacement (métonymie) (voir encart 32). Par ailleurs, Lacan avance que l' « inconscient, c'est le discours de l'Autre », mettant l'inconscient directement en rapport avec le langage et la place d'où il provient ; l'inconscient fait subsister le discours de l'Autre dans le discours du Sujet (l'Autre est une place qui est d'abord occupée par la mère). L'inconscient lacanien maintient bien l'hypothèse de la sexualité et du refoulement, mais il possède une structure différente de l'inconscient freudien. Le rapport étroit avec le langage, la suprématie du signifiant, le rôle du discours (ensemble de signifiants) dans lequel est pris l'enfant, l'existence d'un lieu d'où émanent les signifiants *(« Autre »)*, la *« division »* du sujet (qui n'est donc plus un sujet unifié comme le sujet cartésien) donnent à l'inconscient

ENCART 32

Métaphore et métonymie dans la conception lacanienne

La métaphore est une substitution qui peut être rapprochée de la production de « sens figurés » (un mot pour un autre). Cette substitution peut reposer sur une relation de similarité sémantique ou homophonique entre les deux termes : « Sa gerbe n'était pas avare ni haineuse. » Les condensations dans le rêve (substitution d'une personne à une autre) sont, de ce point de vue, l'effet d'une métaphore.

La métonymie est un transfert de dénomination par lequel un objet est désigné par un autre terme : la synecdoque (la partie pour le tout) représente une forme de métonymie (« trente voiles » pour trente bateaux), mais on peut aussi retrouver des relations de cause à effet (la pêche désigne l'acte de pêcher et le résultat de cette action). Il existe donc un rapport de contiguïté entre l'élément suggéré et le mot utilisé. Exemples : « un quatuor à cordes », « boire un demi », un « trois mats », une « 15 chevaux »...

La métaphore intervient dans la condensation du rêve, dans l'accès au symbolique (métaphore paternelle), dans le mot d'esprit, dans le symptôme, dans les langages délirants et les néologismes. La métonymie est à l'œuvre dans le déplacement observable dans le rêve, dans le déplacement du désir, dans le mot d'esprit, dans les langages délirants et les néologismes. Le mot d'esprit, les néologismes et les délires sont donc une association des deux formes (d'après J. Dor, *Introduction à la lecture de Lacan,* Paris, Denoël, 1985).

lacanien une originalité certaine, et dans certaines de ses questions, une proximité de préoccupations — mais pas de problématique — avec les théories cognitives.

Oppositions à l'existence de l'inconscient

La conception freudienne de l'Inconscient pose de nombreux problèmes épistémologiques et méthodologiques. Si l'existence théorique d'un inconscient semble difficile à rejeter, son contenu et ses fonctions font l'objet de discussions, la psychanalyse ne se prêtant pas à une validation expérimentale et au principe de réfutabilité de Karl Popper. Les critiques n'ont pas manqué, qu'elles émanent des phénoménologues (comme celles de Sartre et de Politzer), des biologistes ou des psychologues. Si l'on laisse de côté les critiques méthodologiques ou les postulats théoriques *a priori* (« il ne peut pas y avoir d'inconscient »), les réfutations de la thèse psychanalytique portent souvent sur le contenu sexuel de l'inconscient, sur son rôle déterminant et sur certaines de ses lois de fonctionnement ; Changeux estime ainsi que l'amnésie infantile n'est qu'un défaut de stockage, d'autres que la modélisation lacanienne du langage reste liée à la structure morphologique du langage et non pas à la structure cognitive-sémantique. De même, les rapports entre la mémoire et l'inconscient ont-ils été mis en cause, la conception de la mémoire proposée par la psychanalyse n'étant pas suffisamment opérationnalisée (voir chap. XVIII). L'absence de théorie de la représentation des connaissances, de la mémoire sémantique, des formats propositionnels, rend incertaine la notion de refoulement qui comporte par ailleurs une trop grande part d'interprétation. Enfin l'aspect hétérogène, composite, de ce que la psychanalyse met sous le vocable « inconscient » a été vivement critiqué.

Apport de la psychanalyse

Les conceptions psychanalytiques de l'inconscient que, eu égard à son absence de validation expérimentale, certains auteurs ont appelé l' « hypothèse de l'inconscient » sont étroitement liées à la thérapie psychanalytique. Leur validation s'effectue dans le cadre cli-

nique ce qui distingue nettement la psychanalyse des sciences expérimentales. Cependant, un des principaux mérites de Freud est d'avoir montré que la conscience — d'ailleurs souvent identifiée au Moi — n'était pas une totalité unifiée dominant le fonctionnement psychique. En « découvrant » l'inconscient, Freud a montré que cette conscience était dominée par un autre système totalement hétérogène dont la particularité était d'assurer la répétition de désirs infantiles, c'est-à-dire du passé. La notion de sujet divisé est inscrite dans cette hétérogénéité du psychisme humain entre les systèmes conscient et inconscient. L'idée lacanienne d'un « sujet de l'inconscient » et d'un « discours de l'inconscient » ouvre la question sur les relations entre le sujet et la parole.

Cognition, conscience et inconscient

On ne peut soutenir l'idée d'une ignorance de la conscience par la psychanalyse au profit d'un inconscient ubiquitaire et d'une méconnaissance de l'inconscient par les sciences cognitives au profit d'une conscience omniprésente. Les sciences cognitives étudient la conscience mais ses aspects phénoménaux, la subjectivité, restent le point le moins étudié. Le terme de « métacognition », utilisé pour désigner la connaissance qu'a un sujet de ses propres connaissances, n'est pas un synonyme de conscience et permet au contraire de dépasser l'opposition conscient/inconscient. Une large part des processus étudiés par les sciences cognitives peuvent être considérés comme « inconscients » et, paradoxalement, la conscience qui paraissait une évidence semble particulièrement difficile à expliquer. Les observations neuropsychologiques, les travaux expérimentaux et les modèles auxquels ils donnent le jour ont le double avantage de fonder empiriquement la notion d'inconscient, mais aussi de montrer qu'il ne peut se réduire aux aspects les moins intégrés du psychisme. L'idée d'un mode de traitement inconscient des informations possédant une radicale originalité demeure défendable. Le problème théorique qui oppose les différents chercheurs semble être celui de la nature de l'inconscient et de son contenu. Si la psychanalyse défend une position de radicale hétérogénéité entre inconscient et conscience, les sciences cognitives sont plus prudentes. Les thèses de Fodor, les recherches sur les processus automatiques fournissent des

arguments pour évoquer une hétérogénéité des systèmes conscients et inconscients mais n'impliquent ni une primauté de l'inconscient, ni une surdétermination des processus conscients. C'est sans doute là ce qui sépare, outre les procédures de vérification, l'inconscient psychanalytique et l'inconscient cognitif : le contenu sexuel infantile, la surdétermination inconsciente des actes et des pensées, la place du désir et la nature du conflit psychique distinguent nettement les deux paradigmes.

DEUXIÈME PARTIE

Comment l'homme perçoit-il le monde ?

IV. Percevoir

Percevoir est une activité complexe

Quelques idées fausses...

Percevoir est une de nos activités les plus permanentes à tel point qu'elle peut paraître de peu d'intérêt à comprendre. De surcroît, la perception n'est pas directement accessible. L'étude de celle-ci s'avère donc d'emblée problématique, faute de savoir par quelle méthode. A ceci s'ajoute l'impression que ce sont les stimulations environnantes qui excitent nos sens : la lumière frappe notre rétine, les sons parviennent à nos oreilles, les odeurs excitent notre narine. Bref, il semble que nous ne recherchons pas l'information mais que nous la recevons sans effort conscient et que le monde s'impose à nous. Or, il suffit d'imaginer ce que seraient les activités quotidiennes de l'homme privé d'une ou de plusieurs de ses modalités sensorielles pour saisir l'importance de la fonction perceptive. Quelle serait l'existence humaine sans odorat, sans audition, sans sensibilité tactile, sans vision ? Le monde n'existerait tout simplement pas pour l'homme. Percevoir est une activité très complexe, même si elle paraît inconsciente et triviale.

... et quelques questions sur la perception

La perception est un acte individuel. Chaque année des étudiants posent plusieurs questions révélatrices de cette expérience intime.

Est-ce que je perçois le monde de la même façon que les autres ? Perçoit-on l'environnement tel qu'il est réellement ? Les animaux voient-ils comme nous ? Pourquoi le ciel est-il bleu ? Pourquoi la glace nous paraît-elle brûlante ? D'autres étudiants dont les connaissances sont plus avancées poseront des questions sur les mécanismes perceptifs. Comment, à partir de l'image visuelle d'un objet sur la rétine qui est très petite, sommes-nous capables de le percevoir avec sa taille réelle ? Comment des impulsions nerveuses sont-elles traduites en « odeur de rose » ou « en goût de citron » ? Comment savons-nous que l'objet que nous manipulons et simultanément regardons est le même, alors que les informations extraites par nos sens diffèrent profondément ? Autant de questions intrigantes auxquelles nous tenterons d'apporter des réponses.

La perception est à la source de nos conduites

Les activités perceptives sont à la base de tous les autres comportements. Sans perception préalable il ne serait pas possible d'apprendre, de parler, de mémoriser, de communiquer. Par exemple, l'activité de lecture implique d'abord de visualiser un enchaînement de lettres. Il est difficile aux individus de communiquer au moyen de la parole si, au préalable, ils ne détectent pas les sons. Prendre un objet suppose l'avoir localisé visuellement dans l'espace. Percevoir permet ainsi de prendre connaissance de l'environnement et d'interagir avec lui ou d'agir sur lui.

Le premier contact avec l'environnement est assuré par nos systèmes sensoriels qui nous procurent des sensations. Cinq systèmes sensoriels chez l'homme assurent cette relation avec le milieu : l'audition, la vision, l'olfaction, le toucher et le goût. Mais, par rapport à l'environnement, ces cinq systèmes n'ont pas la même valeur écologique et fonctionnelle. Etre privé d'odorat, ou de goût ne représente pas le même handicap qu'être privé d'audition ou de vision. Du point de vue du mode de recueil des informations, la vision, l'audition et l'olfaction sont des modalités qui nous permettent de prendre connaissance du monde *à distance*, tandis que le toucher ou le goût sont des modalités *de contact*. Du point de vue des fonctions assurées, le champ d'impact de la vision est très large comparé aux limites du toucher et les informations recueillies par cette première modalité sont plus précises et plus structurées comparées à celles captées par l'odorat. La communication orale est privilégiée chez

l'être humain. C'est la modalité auditive, par l'intermédiaire de la perception de la parole, qui permet le développement de cette forme d'interaction humaine. Des cinq systèmes sensoriels de l'être humain c'est la modalité visuelle qui est remarquablement plus développée, plus fonctionnelle que les autres. Mais, si au cours de son évolution l'espèce humaine avait développé des sens différents ou si nous vivions dans un monde totalement obscur, nous aurions développé d'autres modes de relation avec l'environnement et ainsi créé un autre type de société, d'autres formes artistiques. Le philosophe Thomas Hobbes écrivait en 1651 : « Il n'y a aucune idée dans l'esprit de l'homme qui n'ait été engendrée totalement ou partiellement par les organes des sens. » La perception est ainsi le point de départ de toute activité humaine, y compris la construction d'une civilisation.

Sensation, perception...

Quelle importance doit-on accorder à la distinction entre sensation et perception ? Cette distinction n'est pas toujours clairement définie selon les théories psychologiques de la perception. Opérée vers la fin du XVIII[e] siècle, la distinction sensation/perception reposait sur l'idée que les perceptions réfèrent toujours à des objets externes tandis que les sensations sont des expériences personnelles, intimes des sujets. Par exemple, un point lumineux intense dans la nuit stimule les cellules de notre rétine. Cette excitation provoque une sensation lumineuse. Etablir une relation entre la source lumineuse et l'étoile du berger est un acte perceptif. Autrement dit, la perception accorde une signification à la source responsable de la sensation. D'un point de vue théorique cette distinction a été d'un intérêt certain et est à l'origine de nombreuses discussions sur la façon, par exemple, dont les bébés perçoivent l'environnement. Pendant très longtemps des chercheurs ont suggéré que le bébé n'avait que des sensations et qu'au cours des multiples rencontres et expériences de l'organisme avec l'environnement le jeune enfant établissait une relation entre ses sensations et les objets.

La distinction entre sensation et perception repose surtout sur des bases anatomiques et fonctionnelles. Si la perception s'appuie sur nos sensations, elle ne se réduit pas à elles. Les informations qui nous parviennent de l'environnement sont captées par nos *récepteurs périphériques*. Ces récepteurs sont des cellules qui diffèrent tant du point de vue anatomique que fonctionnel selon le système sensoriel excité. Ces cellules se situent sur la rétine de l'œil, sur toute la sur-

face de la peau, au niveau de l'oreille interne, etc. Lors de la stimulation, ces cellules envoient leur message sensoriel au *Système nerveux central (SNC)*, siège véritable de la perception, où ce message recevra une signification (voir volume *HB*).

... Et cognition...

La perception s'inscrit dans l'instantané. C'est un acte immédiat. Si nous voulons avoir un comportement adapté à notre environnement, la perception suppose une mémorisation des éléments perçus. Sans ce stockage des informations, l'environnement nous apparaîtrait nouveau à chaque instant. Aucune *reconnaissance* des objets, des personnes, des événements ne serait possible. Aucun savoir ne serait stable. Il serait impossible pour les individus de prévoir, d'évaluer, d'agir, donc de s'adapter à cet environnement. Nous devons cette connaissance générale dans laquelle s'inscrit l'acte perceptif à une activité mentale que l'on désigne sous le terme de *cognition*. Le terme cognition englobe aussi bien l'activité perceptive que celle de mémoire, de raisonnement ou de résolution de problèmes. Perception et cognition sont étroitement imbriquées dans leur fonctionnement. La connaissance que l'on a de l'environnement repose sur une multiplicité de perceptions qui se sont succédé dans le temps et qu'on a mémorisées. Réciproquement, la manière dont on perçoit à un instant donné une zone déterminée de l'environnement est influencée par les perceptions antérieures et la connaissance générale qu'on possède de ce monde.

En résumé, pour qu'il y ait perception, il faut trois systèmes en jeu : un stimulus qui fournit des informations ; un capteur ou récepteur sensible à ces informations ; un système de traitement de l'information, c'est-à-dire le système perceptivo-cognitif du sujet.

Les systèmes en jeu dans la perception

L'information disponible

Une des premières questions que l'on se pose est de savoir si nous percevons le monde externe tel qu'il est ou s'il existe un décalage entre le monde réel et le monde perçu. Dans ce dernier cas,

comment expliquer ce décalage. Or, une des difficultés à laquelle se heurte le psychologue est de décrire l'environnement afin d'avoir une *référence* à laquelle il pourra confronter les perceptions de l'individu. Pourquoi est-ce une difficulté ? Parce que, selon les objectifs de recherche, il existe plusieurs définitions de l'environnement. La description du réel en atomes et molécules est peu de secours pour étudier le comportement perceptif. Classiquement, on définit l'environnement comme un espace à trois dimensions dans lequel se situent des objets. Ces objets ont des propriétés physiques intrinsèques (couleur, forme, texture, masse) et possèdent des relations externes avec les éléments de l'environnement qui les englobent. De plus, ces objets sont contraints par des lois physiques spatiales et temporelles qui leur confèrent intégrité et existence. Cependant cette définition n'est pas satisfaisante dans la mesure où les objets de ce monde se transforment, passent par une série d'états plus ou moins différents. Par exemple, est-ce qu'un sucre qui fond dans une tasse de café reste un objet ? Est-ce qu'une montagne est un objet ? On est donc obligé d'utiliser un autre mode de description. Pour prendre connaissance des différents états et transformations du monde physique ainsi que pour les interpréter, l'être vivant dispose de séries d'excitations sensorielles lui apportant des informations.

La réception sensorielle

Notre équipement sensoriel ne nous permet pas de recevoir toutes les stimulations du fait de sa capacité limitée à les traiter. La portion de l'environnement reçue par nos récepteurs diffère selon les modalités sensorielles. Par exemple, le champ visuel de l'homme adulte est limité spatialement. Sa grandeur en vision monoculaire peut se représenter sous la forme d'une ellipse dont l'axe horizontal serait de 190° et l'axe vertical de 110°. En vision binoculaire, le champ ne s'élargit que de 30° pour l'axe horizontal. Le champ tactile se limite à notre corps et la portion de l'environnement à l'intérieur de laquelle on est capable de détecter un son dépend de la distance qui sépare le son de l'individu pour une intensité sonore définie.

Selon la modalité considérée, les récepteurs sensoriels sont *électivement sensibles* à une forme d'énergie. Par exemple, les récepteurs

rétiniens ne sont sensibles qu'à la lumière, c'est-à-dire aux radiations électromagnétiques, ceux de l'audition ne reçoivent que les vibrations sonores. La peau n'est sensible qu'aux pressions, aux températures, aux réactions chimiques, etc. Chaque forme d'énergie est spécifique d'une modalité sensorielle et est inefficace pour les autres modalités. La lumière n'excite pas les récepteurs de l'oreille. Il y a donc *spécialisation* des récepteurs, puisqu'une même stimulation provoque des perceptions différentes selon la modalité excitée. Par exemple, un coup de poing sur le bras donne une sensation de pression ; le même coup de poing sur l'œil fait voir « 36 chandelles », donc provoque une sensation lumineuse. Un récepteur particulier donne ainsi toujours lieu au même type de sensation lorsqu'il est excité. De plus l'excitation des récepteurs sensoriels pour chaque modalité n'a lieu que pour certaines marges d'intensités électriques. La *fenêtre du visible* se définit par la marge des radiations électromagnétiques de longueur d'ondes comprise entre 360 et 700 nanomètres (un nanomètre est 1 milliard de fois plus petit qu'un mètre). Pour que les récepteurs auditifs soient excités, il faut que les vibrations aient une fréquence comprise entre 20 et 16 000 cycles/s. Les infrasons, vibrations acoustiques trop basses, et les ultrasons, vibrations trop élevées, ne sont pas reçus. Ainsi, au-dessous d'une certaine valeur d'intensité, il n'y a pas de réponse des récepteurs et, au-dessus, il peut y avoir, dans certains cas, douleur et le récepteur peut être lésé. Une peau exposée au soleil se colore. Si l'exposition est prolongée sous un soleil intense, il peut y avoir brûlure.

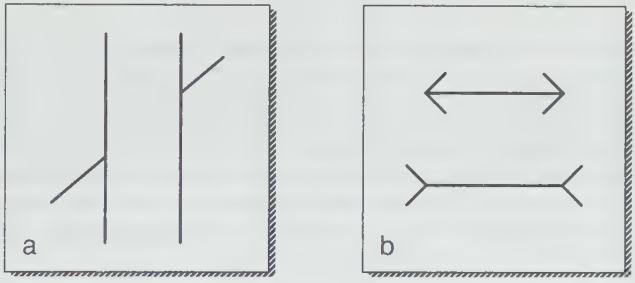
Pour une modalité considérée, la sensibilité des récepteurs n'est pas la même. Il y a une hétérogénéité dans la répartition et le fonctionnement de ces récepteurs périphériques. C'est le cas pour le système visuel, dans lequel on distingue deux rétines, périphérique et fovéale, qui ne permettent pas la même qualité de réception des informations. Les stimulations tactiles sont inégalement traitées selon les zones excitées de la peau. Les récepteurs tactiles sont plus nombreux aux mains et à la bouche que sur le dos ou le ventre. Dans la main, la plus grande efficacité de traitement est réalisée à la paume et à l'extrémité des doigts, moins bien sur le dos.

Enfin, les récepteurs sensoriels ne répondent pas à des stimulations absolues mais à des différences de stimulation. Par exemple, les yeux présentent un ensemble d'oscillations incontrôlées de fréquence, direction et amplitude variables. C'est ce que l'on

ENCART 33

Les illusions optico-géométriques

Il n'y a pas toujours correspondance terme à terme entre les propriétés physiques des stimuli et notre réponse perceptive à ces stimuli. Un exemple familier de cette absence de correspondance nous est fourni par les illusions.



Dans l'illusion de Poggendorf *a),* le segment supérieur semble plus élevé que le segment inférieur alors qu'ils se situent dans le prolongement.

Dans l'illusion de Müller-Lyer *b),* les deux segments ont même longueur mais celui limité par les pennures internes (supérieur) paraît plus petit que celui limité par les pennures externes (inférieur).

appelle le *nystagmus physiologique.* Les récepteurs de l'œil ne sont donc pas excités en permanence. Il y a des alternances d'excitation et de « repos ». Plusieurs techniques permettent de stabiliser l'image visuelle sur la surface de la rétine. En cas de stimulation continue des récepteurs, l'image s'estompe graduellement.

En conclusion, l'information disponible dans l'environnement n'est pas entièrement traitée au niveau sensoriel. Elle est plus riche que les capacités humaines d'enregistrement. D'une manière générale, il existe donc un décalage entre le réel et le perçu. Une autre forme d'expression de ce décalage se trouve dans les illusions perceptives. Nous percevons de manière déformée la réalité. Les illusions optico-géométriques s'imposent au sujet en ce sens qu'il ne peut les corriger même lorsqu'il est conscient de leur existence (voir encarts 33 et 34).

ENCART 34

L'illusion de la lune à l'horizon

La lune paraît beaucoup plus grosse à l'horizon qu'au zénith. Pourtant sur les photographies, comme sur la rétine, elle a la même taille quelle que soit sa position. Le changement de taille est donc un effet psychologique et non un effet d'optique. L'illusion de la lune est connue depuis l'Antiquité. Deux explications ont été avancées. La lune apparaît plus grande à l'horizon parce qu'elle semble être plus loin de l'observateur (théorie de la distance qui remonte au moins à Ptolémée, astronome et géomètre du II^e^ siècle). Cette thèse a été contestée par Boring, en 1943. Il propose que les changements posturaux nécessaires pour regarder la lune au zénith pourraient être responsables de cette illusion. La lune haute est perçue comme plus petite parce que le spectateur lève les yeux pour la regarder (théorie de l'angle du regard). Mille huit cents ans après Ptolémée, Kaufman et Rock ont testé en 1962 cette hypothèse et montré sa justesse. Néanmoins, aucune théorie n'a pu, à ce jour, rendre entièrement compte du phénomène. Lorsque la lune est à l'horizon, la portion du ciel qui l'entoure est plus petite que lorsqu'elle est très haute. La lune serait ainsi perçue relativement plus grande à l'horizon, plus petite au zénith.

Le système perceptivo-cognitif du sujet

Si un premier traitement s'effectue au niveau sensoriel, un second est réalisé à un niveau plus central. Les informations provenant de chaque modalité transitent vers des aires corticales précises où elles sont traitées. Cependant, de tous les messages reçus par nos sens, seule une partie est enregistrée, celle sur laquelle se focalise notre *attention* et dont nous prenons conscience. Le système perceptivo-cognitif interprète et corrige les données sensorielles. Il leur donne une signification. Quand nous écoutons parler quelqu'un ou que nous lisons un texte, nous n'entendons ou ne voyons pas une suite confuse de sons ou de signes graphiques, nous les traduisons immédiatement afin que cette suite ait une signification.

A partir de quelques informations fragmentaires, le SNC reconstitue le tout. Par exemple, nous ne voyons pas toutes les parties d'un objet en même temps, or nous identifions l'objet à partir de ses surfaces perçues. Lorsque nous voyons un film, notre rétine voit une succession de photos du film en discontinu, notre cerveau nous le restitue en continu à condition que le film se déroule à une vitesse de 18/24 images par seconde. Les images sont fusionnées. Si notre

rétine reçoit l'image des objets à l'envers, notre système cognitif nous le fait percevoir à l'endroit. Mais il est des cas où l'on peut se tromper comme pour les illusions optico-géométriques.

La notion de traitement de l'information

Ces termes soulignent la façon dont l'information extérieure est modifiée pour produire des perceptions conscientes et guider nos actions. Le traitement de l'information se réalise à plusieurs niveaux, de l'enregistrement sensoriel du message à sa mémorisation et sa reconnaissance au niveau perceptif. Cette approche essaie d'intégrer dans un cadre commun les trois notions que nous avons séparées à des fins pédagogiques et pour des raisons liées à la spécificité des études de chaque système impliqué. Cette distinction ne se justifie pas dans l'acte perceptif de l'individu qui englobe nécessairement ces trois étapes. Pour mieux comprendre le processus de prise et de traitement d'une information extérieure, prenons un exemple.

La perception d'une surface ou d'un objet peut se décrire comme un processus de transmission d'une information qui va subir une succession de transformations. On présente visuellement un objet à des sujets : un damier noir et blanc composé de quatre cases. Un faisceau de lumière est issu d'une source lumineuse comme une lampe et éclaire le damier. Ce faisceau est homogène. Par contre, la lumière réfléchie par l'objet est hétérogène. En effet, les rayons lumineux réfléchis par les carrés blancs sont peu absorbés donc sont renvoyés en grande partie. Par contre ceux qui proviennent des carrés noirs sont très absorbés donc peu réfléchis par l'objet. Nous avons une première transformation des propriétés de l'objet en énergies physiques. Lors de cette étape, l'information est conservée. Aux carrés blancs correspond une intensité forte et aux carrés noirs, une intensité faible. La disposition en damier et l'égalité des zones noires et blanches sont aussi conservées. Les propriétés de l'objet ont donc déterminé les valeurs des énergies physiques. Les énergies physiques issues de l'objet atteignent les récepteurs sensoriels de la rétine. Ces récepteurs vont donc être excités. Une image du damier se forme sur la rétine. Un premier traitement s'opère. En effet, notre système visuel ne peut pas transmettre des énergies physiques aux neurones qui ne sont équipés que pour acheminer des informations de type électrique. De plus,

toute l'information en provenance du damier ne sera pas transmise. Seront transformées en énergies électriques celles efficaces pour la modalité concernée. Si le damier est en marbre et donc froid, cette information ne sera pas décodée par l'œil. Les énergies trop faibles ou trop élevées qui sont situées hors de la « fenêtre du visible » ne sont pas transmises. L'excitation des récepteurs sensoriels donne naissance à un influx nerveux qui se propage le long des fibres de la voie optique. La fréquence de cette onde de propagation est proportionnelle à l'intensité des énergies physiques ayant entraîné l'excitation de ces récepteurs. Aux intensités physiques fortes (les carrés blancs), correspondront des intensités nerveuses élevées et inversement pour les carrés noirs. Cet influx nerveux arrive intégralement à la zone visuelle réceptrice du SNC, l'aire occipitale, qui va exciter les neurones concernés. A ce niveau, l'information est « traitée » c'est-à-dire analysée. Le message nerveux est décodé et l'observateur perçoit un damier. Le système perceptivo-cognitif du sujet donne une signification à l'influx nerveux.

Les tâches perceptives

Percevoir n'est pas un acte unique. Il recouvre plusieurs aspects selon les conditions de l'environnement, le but de l'individu, la tâche à accomplir, etc. Imaginons qu'une personne se soit égarée dans la campagne. La nuit tombe ainsi qu'un épais brouillard. La visibilité est faible voire nulle. Tout à coup, la personne croit avoir perçu une faible lueur qui semble apparaître par intermittence et qui parfois est faible, parfois claire. Est-ce une lumière, une luciole ou le fruit de l'imagination et de l'angoisse de notre égarée ? Elle a ainsi détecté un événement dans des conditions de perception nulle. La tâche de *détection* permet de répondre à la question : « Est-ce qu'il y a eu ou non un signal perçu ? » Notre égarée est maintenant sûre d'avoir perçu une lumière, mais inquiète elle se trouve face à un second problème : de quoi provient cette lumière ? Est-ce la lumière d'une maison, d'un lampadaire ou des feux de position d'une voiture ? Dans des conditions normales de vision, l'*identification* de la source lumineuse se ferait sans problème. Dans notre histoire, la personne doit, compte tenu de l'information qu'elle possède, envisager plusieurs hypothèses qui seront ou non retenues selon leur vraisemblance. Elle

dévie sa trajectoire pour se diriger vers cette lumière, mais après plusieurs minutes de marche dans une forêt l'épaisseur des feuillages lui cache la lumière. Puis celle-ci semble réapparaître, mais plus lumineuse que la première. Une autre question surgit, est-ce la même lumière que tout à l'heure ou s'est-elle de nouveau égarée ? Cette question évoque un important processus perceptif qu'on appelle la *discrimination.* La tâche de discrimination permet de répondre à la question : « Est-ce qu'il s'agit ou non de la même stimulation ? » Enfin, notre égarée est sûre d'avoir identifié la lumière d'une maison, mais fatiguée, elle se demande si elle est encore loin de cet abri espéré. Elle doit *estimer* la distance qui la sépare de la vie civilisée.

Ces quatre processus, *détection, identification, discrimination* et *estimation,* sont essentiels et font l'objet d'une étude approfondie dans une sous-discipline de la psychologie de la perception que l'on appelle la psychophysique et que nous aborderons au prochain chapitre.

Comment étudier la perception ?

En psychologie expérimentale, où les recherches se font pour l'essentiel en laboratoire, cette question se pose avec acuité. Quelles formes de questionnement et quels modes de réponse du sujet permettront d'éprouver et de valider les hypothèses du chercheur. Les réponses doivent être sinon mesurables du moins pouvoir être décrites avec précision. Ces modes de questionnement et ces formes de réponse vont dépendre non seulement de la population étudiée, mais de la modalité sensorielle sollicitée.

La population étudiée

On n'interroge pas un individu de la même façon selon qu'il maîtrise ou non le langage. Chez l'animal, plusieurs approches sont possibles. L'*éthologie* a répondu à certaines questions. A partir de l'observation du comportement naturel des animaux on a conclu que les poissons, les oiseaux et les singes ont une assez bonne vision des couleurs. Par exemple, si une couleur est une caractéristique déclenchant le comportement amoureux ou agressif d'un animal, on

peut estimer que cette espèce perçoit cette couleur. Une autre approche consiste à entraîner l'animal à répondre à une stimulation et non à une autre. On teste ainsi sa capacité de discrimination. Une méthode plus directe implique d'étudier la physiologie de ses systèmes sensoriels et de voir si l'animal possède les structures nerveuses susceptibles d'entraîner telle forme de perception.

Chez le bébé humain, il y a seulement une trentaine d'années qu'on a pu montrer qu'il avait des perceptions organisées dès la naissance. Fantz, en 1960, avait le premier remarqué que le nouveau-né regardait certaines zones de son environnement plutôt que d'autres. De cette conduite, Fantz en a déduit que le bébé avait des préférences, donc discriminait ces différentes zones. Des expériences précises ont montré qu'effectivement les bébés âgés à peine de cinq jours préfèrent regarder des dessins de visage, plutôt que des disques colorés. A partir de cette observation, une technique a été mise au point pour tester les capacités de discrimination des bébés. Cette technique repose sur deux comportements naturels du bébé. Il s'habitue à une stimulation et recherche dans son environnement tout ce qui est nouveau. La *procédure d'habituation* consiste à présenter, par exemple visuellement, une cible. Au début, le bébé la regarde longtemps. Puis lorsqu'on lui présente régulièrement la même, il la regarde de moins en moins longtemps, parfois jusqu'à ne jeter qu'un bref regard dessus. Le phénomène d'habituation permet de penser que le bébé reconnaît la cible et donc qu'il a prélevé, au cours des essais, une certaine information. Une autre hypothèse est que ses récepteurs sensoriels sont fatigués. L'explication de la fatigue physiologique est peu plausible car, si on présente au bébé une nouvelle cible, son intérêt augmente à nouveau et il la regarde plus longtemps. Le test *de réaction à la nouveauté* permet d'inférer que le bébé a perçu un changement dans la situation et qu'il a donc différencié les deux stimuli. D'autres techniques empruntées à l'étude du comportement animal, comme le conditionnement (voir chap. XXII), ont permis de faire de considérables progrès sur la connaissance qu'avait le bébé de son environnement.

Les modes de réponses

La vision est la modalité la plus étudiée chez l'homme parce qu'on en connaît la réponse spécifique à l'excitation des récepteurs. Le mouvement oculaire, le déplacement de l'œil dans son orbite,

est un indice comportemental fortement lié à la structure de la rétine. Le fait que l'on voit avec précision dans la zone fovéale et moins bien dans la zone périphérique est une des raisons du mouvement de l'œil dans son orbite. Si une source lumineuse ou un événement apparaît dans le champ périphérique d'un individu, celui-ci détournera les yeux, voire la tête, afin de voir le stimulus avec précision dans la zone fovéale. Ce mouvement d'orientation se traduit par une *saccade* suivie d'une *fixation* (voir chap. V). On peut mesurer l'orientation de la saccade, son amplitude, la durée de la fixation, etc. Une autre technique assez ancienne consiste à filmer le reflet de l'objet sur la cornée. On repère la portion de l'objet regardé avec précision, c'est-à-dire projetée en fovéa. Des enregistrements soit électrophysiologiques effectués sur un organisme, au cerveau *(électroencéphalogramme)*, à la surface de la peau *(électrodermogramme)*, à la rétine *(électrorétinogramme)*, etc., soit rythmiques comme le rythme cardiaque *(électrocardiogramme)* ou le rythme respiratoire *(électropneumogramme)* sont également envisagés comme modes de réponse de l'organisme à une stimulation. Enfin, les réponses verbales peuvent être remplacées par des réponses motrices comme l'appui sur une pédale ou un bouton. La mesure du temps de réaction témoigne alors de la rapidité du traitement de l'information.

Quelques théories de la perception

Dans le domaine de la perception, la plupart des théories sont locales, c'est-à-dire offrent un système d'explications des comportements perceptifs bien spécifiques. On pourrait penser qu'il n'y a donc pas une théorie générale de la perception. Or, la perception est à la base de nos connaissances et ses liens avec l'ensemble des fonctions cognitives font de son étude un enjeu dans le débat qui oppose depuis des siècles les partisans philosophiques de l'innéisme de nos conduites comme Kant, par exemple, et les partisans de l'empirisme le plus radical comme Hume et Helmoltz. Les théories de la perception se sont donc souvent exprimées en fonction de ces deux pôles en proposant des principes explicatifs de la connaissance.

Le structuralisme gestaltiste

En énonçant la loi selon laquelle « le tout est différent de la somme des parties qui le constituent », les gestaltistes (notamment, Koffka, Köhler et Wertheimer) ont introduit un changement radical dans la manière d'aborder les problèmes de la perception. Cette loi marque l'opposition majeure à l'empirisme associationniste et au behaviorisme qui en est le prolongement, qui considéraient la perception comme le résultat d'une addition de plusieurs sensations élémentaires. Les principes *a priori* qui régissent les comportements perceptifs gouvernent également, selon les gestaltistes, tous les comportements humains, comme la mémoire, l'intelligence, etc. Les psychologues de la forme postulent de plus un isomorphisme entre : 1 / notre expérience phénoménologique qui donne à tout objet « une forme », et 2 / la configuration physiologique qui a, dans notre cerveau, aussi une forme, et enfin 3 / entre cette configuration physiologique et la configuration du percept auquel elle donne naissance. Le champ électrique cérébral et le champ visuel sont considérés comme des champs de forces qui tendent vers une position d'équilibre et à l'intérieur desquels la moindre variation d'un élément entraîne une modification de l'ensemble et la recherche d'un nouvel équilibre (voir encart 16).

L'approche constructiviste

Celle-ci a été défendue par Donald Olding Hebb (psychologue canadien) dans un ouvrage publié en 1949 (*The Organization of Behavior,* New York, Wiley & Sons). Hebb considère que les principes gestaltistes ne peuvent rendre compte de l'apprentissage ni du développement perceptif. Pour Hebb, seule la ségrégation figure/fond serait innée et certains éléments du monde externe seraient codés, à la manière des gestaltistes, comme les frontières, les lignes, les angles des figures, etc. Mais ces unités primitives seraient de nature sensorielle et peu nombreuses. C'est l'identification des figures qui serait apprise. Mais cet apprentissage prendrait place lors d'une activité très complexe de connexions entre des réseaux neuronaux. Brièvement, on pourrait dire que la perception d'une forme organisée

prendrait place en deux séquences fondamentales et serait le résultat d'une intégration progressive des perceptions de chacun des éléments qui composent cette forme. Dans une première étape, chaque élément perçu donne naissance, au niveau du système nerveux central, à la constitution d'un assemblage de cellules (qui représente l'élément primitif) ; puis, dans une seconde étape, grâce à l'activité oculo-motrice de l'observateur parcourant une forme, ces divers assemblages sont intégrés en un assemblage plus complexe (superordonné) correspondant à la totalité de la stimulation. Tout au long de la genèse de cet assemblage superordonné, une exploration effective du stimulus s'avère indispensable. Une fois le circuit neuronal bien établi correspondant à la forme perçue, l'exploration oculo-motrice cesse d'être indispensable et l'excitation de n'importe lequel des éléments met en activation le système entier. On notera dans la perspective de Hebb que la base physiologique du plus simple percept se situe non au niveau d'une cellule neuronale, mais d'un assemblage de cellules. On notera également le rôle important de l'activité oculo-motrice du sujet, négligée par les gestaltistes.

Le courant plus moderne de l'approche constructiviste est représenté par Hochberg. Celui-ci attribue également aux mouvements des yeux un rôle fondamental dans la perception. Par ailleurs, il ne rejette pas les idées de la *Gestalt*, mais s'en écarte sur le rôle que joue le sujet dans l'acte perceptif. L'observateur n'est pas passif, il recherche l'information. L'activité oculo-motrice est nécessaire pour voir tous les détails d'une scène, car une seule fixation ne peut suffire. Mais ces mouvements ont un rôle secondaire. En prélevant des informations sur la scène nous construisons « une *carte mentale* » en intégrant les différentes parties explorées. L'existence de cette carte mentale est mise en évidence lorsque nous regardons des figures impossibles pour lesquelles il semble difficile de construire une représentation cohérente (J. E. Hochberg, Attention, organization and consciousness, *in* D. I. Mostofsky (ed.), *Attention : Contemporary Theory and Analysis*, New York, Appleton-Century-Crofts, 1970).

Le New Look *perceptif (vers 1950)*

Ce mouvement essaie d'introduire une nouvelle approche de la perception. Jerome Seymour Bruner en a été le représentant le plus illustre. La perception n'est jamais entièrement déterminée par le

contenu du message sensoriel mais influencée par diverses variables comme l'expérience antérieure, l'éducation, les émotions, les valeurs, les mobiles, la personnalité, etc. (des facteurs *top down*). Ces variables interviennent surtout lorsque les informations sont ambiguës, peu claires ou à la limite du seuil de perception. Mais les informations prélevées par l'observateur dépendent également de la tâche que doit réaliser le sujet (localiser, différencier, estimer...), de sa nature (manuelle, intellectuelle...), de son intérêt (ennuyeuse ou captivante) comme du résultat escompté (récompense, punition...). Bruner donne une orientation cognitive à la perception. Elle est catégorielle, inférentielle et prédictive. Au moment de recevoir des stimulations, un sujet est toujours dans un état de préparation (ou *état central directif*) tenant compte de ses expériences antérieures et des événements qui viennent de se produire. Cet état va orienter le traitement de l'information et déterminer son identification ainsi que le temps nécessaire à la construction de cette perception. Pour Bruner, il n'existe pas de perception inclassable. Toute expérience perceptive est une catégorisation. L'ensemble des stimulations captées par les récepteurs sensoriels a des propriétés qui servent d'*indices*. A partir des propriétés présentes dans la stimulation, l'observateur fait des *inférences* sur la catégorie à laquelle appartient l'objet. Le fait d'identifier un objet entraîne un certain nombre de prévisions quant aux autres propriétés de l'objet que celle qui a permis l'inférence. En effet, toutes les propriétés de l'objet ne sont pas présentes dans la stimulation. La perception va toujours au-delà de l'information présente (voir le volume *HS* pour de plus amples développements de ce point de vue). On remarquera combien cette approche diffère de la théorie de la *Gestalt*.

L'approche écologique

Le fondateur de l'approche écologique de la perception est James Jerome Gibson. Dans un ouvrage désormais célèbre, paru en 1979 (*The Ecological Approach to Visual Perception*, Boston, Houghton Mifflin), Gibson critique les expériences traditionnelles dans lesquelles un observateur détecte un stimulus tandis qu'il est assis, la tête stabilisée par un *tachistoscope* (voir encart 35). Puisque nous sommes continuellement en mouvement dans l'environnement, la perception doit s'étudier dans des conditions plus naturelles. Se récla-

ENCART 35

Le tachistoscope

Cet appareil permet la présentation rapide de stimulations visuelles. Le premier modèle de tachistoscope a été mis au point par Wundt. Un système mécanique ingénieux permettait de contrôler le temps de présentation et l'éclairement des images. L'ensemble du dispositif se présente comme une grande boîte dont l'intérieur est peint en noir. Le sujet expérimental, la tête immobilisée par une mentonnière, ne perçoit que les images projetées au fond de la boîte. L'électronique et l'informatique ont permis de développer des tachistoscopes permettant des contrôles très précis des caractéristiques des stimulations et des temps de réponse. L'usage de ce type d'appareil s'est généralisé en psychologie, dès lors qu'on a considéré que le temps de réponse était un indicateur des opérations intellectuelles afférentes au traitement des informations. La *chronométrie mentale* s'est ainsi développée.

mant de la *Gestalt*, Gibson rejette la distinction sensation/perception ainsi que toute approche jugeant indispensable une contribution du sujet sous forme d'activités associationnistes, médiationnelles ou de traitement. L'idée centrale est que l'essentiel de l'information est dans le stimulus et Gibson introduit la notion de *flux optique environnant (ambient optic array)*. Pour comprendre ce concept, il faut considérer la stimulation rétinienne d'un observateur. Il perçoit des objets, des surfaces, des textures dans une scène parce que la lumière qui atteint la rétine est structurée par ces objets, ces surfaces, ces textures. Cet influx optique contient ainsi toute l'information sur l'environnement et la troisième dimension n'est pas perdue dans ce que Gibson appelle la *stimulation proximale*. Toute modification de l'environnement comme tout déplacement de l'observateur entraînent une transformation optique du stimulus proximal. Cette transformation, régie par des règles, spécifie de manière unique si le changement provient de l'observateur ou de l'environnement. Ces règles constituent des *invariants* que tout observateur recherche dans un pattern de stimulations toujours changeant pour percevoir l'environnement. En effet, J. Gibson attribue à chaque système sensoriel une composante « propriospécifique » qui spécifie de manière unique l'observateur et une composante « extérospécifique » qui spécifie les objets de l'environnement. C'est l'analyse de son image rétinienne qui permet à l'observateur de distinguer le déplacement de l'objet du sien propre. En effet, le déplacement d'un objet dans l'environnement détermine sur la rétine un

déplacement de l'image de l'objet ou une transformation quand il s'approche ou s'éloigne de l'observateur. L'image du fond demeure stable. Par contre, le déplacement de l'observateur provoque une déformation de l'ensemble du champ visuel sur la rétine. Quand l'objet et l'observateur se déplacent simultanément, deux types de modification de l'image rétinienne se produisent : celle d'une déformation du fond et celle du déplacement de l'objet. Les déplacements respectifs de l'observateur et de l'objet sont perçus sans équivoque, car la transformation de l'ensemble du champ visuel spécifie un déplacement de l'observateur (elle est « propriospécifique ») et les invariants perçus corrélatifs aux transformations du champ visuel spécifient des invariants de l'environnement (ils sont « extérospécifiques »). Ainsi, si la perception est isomorphe à la réalité, ce n'est pas à cause d'une hypothétique harmonie entre les structures du sujet et du réel comme le suggèrent les gestaltistes, mais parce que le réel détermine par une *relation causale de spécification* le percept.

L'approche écologique de Gibson s'est enrichie du concept d' « affordance ». Ce terme, difficilement traduisible en français, régit les rapports entre la perception et l'action du sujet sur son environnement. Il peut se définir comme « une information potentiellement utile et pertinente pour l'action d'un individu d'une espèce donnée ». L'environnement offre une richesse potentiellement utilisable ou exploitable. Cependant, cette richesse n'est ni entièrement exploitée par un individu d'une espèce donnée ni utilisée de la même manière selon les différentes espèces, car la relation que le sujet entretient avec le milieu est écologique, c'est-à-dire résulte d'une interaction évolutive entre les capacités d'un animal et une niche donnée. Les « affordances » représentent des compromis entre les possibilités offertes par le milieu et les capacités d'utilisation et les contraintes structurales de l'individu. Un exemple très simple chez l'être humain adulte concerne l'action de monter un escalier. Réussir cette pratique quotidienne exige de l'individu non seulement d'évaluer perceptivement la hauteur des marches mais également d'estimer les contraintes imposées par sa propre stature, poids, tailles des jambes, etc. Le concept d' « affordance » s'est révélé utile pour comprendre la perception des jeunes enfants et leurs possibilités d'action sur l'environnement. Certaines affordances sont innées, comme la réaction défensive ou d'évitement d'un animal ou d'un nouveau-né à l'approche d'un objet susceptible de le heurter, d'autres sont apprises.

L'approche perception-action

Traditionnellement, les théories abordent l'étude de la perception indépendamment de l'action. La perception est considérée comme le traitement de l'information qui, à partir d'une image rétinienne, construit une représentation symbolique du monde. L'action, quant à elle, est le résultat d'une génération de commandes musculaires. Dans la perspective écologique, issue de la théorie de Gibson, la perception et l'action sont des processus étroitement imbriqués. Il existe un échange permanent entre l'organisme et le monde. Le rôle de la perception est de fournir l'information nécessaire pour organiser l'action et, en retour, cela implique qu'une compréhension de la perception exige une compréhension des systèmes contrôlant l'action. L'avantage de cette approche est qu'elle permet de rendre compte des systèmes perceptifs de tous les organismes vivants, de l'animal à l'homme. Chez des animaux simples comme les insectes, le principe selon lequel la perception sert à contrôler le mouvement peut suffire à expliquer complètement la perception. Chez des animaux plus complexes et en particulier chez l'être humain, ce point de vue n'est pertinent que pour certains aspects de la perception (allonger le pas, frapper une balle, etc.).

L'approche transactionnaliste

Cette approche, développée notamment par Ames, Cantril, Ittelson et Kilpatric rejette l'idée de Gibson selon laquelle nos perceptions sont déterminées par les propriétés du milieu de manière non équivoque car percevoir c'est donner un sens. Les transactionnalistes reprochent aussi le « confort » intellectuel dans lequel les Gestaltistes placent le sujet. Il posséderait un modèle universel des objets en lui. En fait, ce que nos sens appréhendent des objets n'est pas suffisant. Nous devons suppléer l'incertitude de nos sensations et prendre à leur sujet une décision confirmée ou non par le milieu. Cette approche prend son aspect moderne dans la théorie présentée par Richard Gregory, en 1973 (*Eye and Brain*, New York, McGraw-Hill). La perception est conçue comme un ensemble d'hypothèses que l'on teste en permanence. Cette théorie stipule que les systèmes sensoriels

fournissent des données ambiguës sur le monde extérieur mais nous permettent de faire des hypothèses sur lui. Si plusieurs objets différents peuvent nous donner le même patron rétinien, c'est l'objet le plus vraisemblable dans une situation particulière que nous identifions. Mais les hypothèses que nous faisons n'apparaissent pas à un niveau conscient. C'est au moment de l'identification de l'objet que l'hypothèse choisie apparaît consciente.

L'approche cognitiviste

Dans cette approche, le percept est appréhendé comme le produit final d'une séquence d'opérations mentales. Cette approche conduit ainsi à mettre l'accent sur la façon dont l'information extérieure est traitée pour produire des perceptions conscientes et guider nos actions. Un certain nombre de modèles ont été construits visant à rendre compte des processus de traitements dont le plus connu est celui de D. Marr (voir chap. VI). Ces modèles trouvent leur application dans la construction de systèmes permettant la reconnaissance automatique d'informations. De nombreux travaux ont été conduits notamment à propos de la reconnaissance automatique d'images, de la parole et de l'écriture. Ces travaux ont des retombées pratiques importantes dans l'industrie (robotique et télécommunication, en particulier).

V. Approche psychophysique et étude des processus attentionnels

ÉLÉMENTS DE PSYCHOPHYSIQUE

La psychophysique doit son nom et ses origines à Gustav Theodor Fechner (1801-1887), un physicien et philosophe qui a voulu décrire les relations entre l'ampleur d'une sensation et l'ampleur du stimulus physique qui a provoqué cette sensation. La psychophysique est à l'origine des études sur la perception. La psychologie expérimentale utilise toujours des méthodes que Fechner avait inventées pour étudier la sensation. Nous avons vu dans le chapitre précédent que la sensation est à la base de la perception et qu'il existe plusieurs tâches perceptives comme la détection, la discrimination, l'estimation, l'identification. Comment ces différentes activités perceptives sont-elles étudiées ?

La détection

L'activité de base de tout système sensoriel est de détecter les variations des différentes formes d'énergie provenant de l'environnement. L'énergie est ainsi associée à certains phénomènes sensoriels et perceptifs : électromagnétique (la lumière), mécanique (sons, pressions tactiles, mouvements, tension musculaire), chimique

(goût, odorat), etc. Dans les tâches de détection, on s'intéresse au montant minimum d'énergie physique nécessaire à un individu pour dire qu'il a entendu, vu, senti, goûté, un stimulus. On appelle ce montant minimum d'énergie le *seuil absolu*. Au-dessous de la valeur critique définie par ce seuil, l'individu ne devrait pas détecter de stimulus.

Comment mesure-t-on un seuil absolu ? L'expérience simple mais classique en audition consiste à délivrer à un sujet un son inaudible d'une fréquence constante et d'accroître son intensité par petites étapes jusqu'à ce qu'il déclare entendre ce son. Inversement, on présente au sujet un son audible et on décroît l'intensité du son jusqu'à ce qu'il ne l'entende plus. Cette procédure de détermination du seuil s'appelle la *méthode des limites*. Les deux modes de présentation du stimulus (croissante et décroissante) sont appelés la *méthode des séries ascendantes et descendantes*. Cependant, il arrive souvent que le seuil noté pour des séries ascendantes ne corresponde pas à celui noté pour des séries descendantes. Les sujets ont tendance à continuer à répondre « oui » dans des séries descendantes et « non » dans des séries ascendantes. Cette tendance est appelée l'*erreur de persévération*. Il est possible aussi d'observer une *erreur d'anticipation*. Par exemple, un sujet pour des valeurs proches du seuil pense qu'il répond trop souvent « oui » et décide de changer de réponse même s'il a faiblement entendu un son. Pour pallier ces artefacts dus à la technique, on utilise la *méthode en escaliers*. Celle-ci consiste à déterminer le seuil absolu en changeant la direction de la série dès que l'observateur change sa réponse. Par exemple, l'expérimentateur augmente l'intensité d'un son jusqu'à ce que le sujet l'entende. Dès le changement de réponse, l'expérimentateur décroît l'intensité du son jusqu'à ce que le sujet ne l'entende plus et ainsi de suite. L'avantage de cette procédure est qu'elle permet de « traquer » le seuil, même si la sensibilité change continuellement. Ce changement dans la direction de la série peut être réalisé par le sujet lui-même. Dans ce cas, on appelle cette technique la *méthode d'ajustement*. Une méthode beaucoup plus lourde mais plus précise est la *méthode constante*. Elle consiste à délivrer, une à la fois, un nombre fixe de stimulations clairement perceptibles et imperceptibles dans un ordre aléatoire. La série des stimuli est présentée plusieurs fois, toujours dans un ordre différent. L'expérimentateur enregistre les réponses de détection positives ou négatives.

L'identification perceptive

Imaginons un médecin auscultant le cœur d'un patient. Il ajuste son stéthoscope et entend des sons clairs et distincts. Il ne s'agit donc pas d'un problème de détection. Il s'agit pour le médecin de décider si ces sons indiquent un battement normal ou pathologique. Dans notre exemple, le médecin a une chance sur deux de se tromper. Mais il existe des situations où la difficulté d'identifier un stimulus dépend du nombre de choix possibles. Pour comprendre ce problème, les psychologues ont emprunté les concepts de la *théorie de l'information* développée par des ingénieurs devant résoudre des problèmes de communication téléphonique (Shannon, Weaver et Wiener sont les noms les plus connus). La théorie de l'information constitue un système de mesure de l'information (voir chap. IX).

Que signifie le mot information ? Ce qu'il signifie habituellement, c'est-à-dire apprendre quelque chose qu'on ignorait. Si nous disons que la semaine contiendra un dimanche, nous avons véhiculé très peu d'information puisque nous savons tous que chaque semaine comprend un dimanche. Si par contre, nous disons que la semaine prochaine, le maire de Paris annoncera sa démission, nous aurons apporté beaucoup d'information. L'information se mesure en fonction de l'incertitude dans laquelle se trouve un individu. Si son incertitude face à un événement est grande, l'information apportée réduisant cette incertitude est également grande.

> Une façon de quantifier l'information est de la définir en termes de questions qu'une personne se pose pour identifier le stimulus. Par exemple, si vous jouez à pile ou face avec une pièce de monnaie. L'incertitude quant à l'apparition de pile est égale à 1/2. L'information, dès la chute de la pièce, sera égale à 1/2. Si vous avez le choix entre quatre stimuli A, B, C, D pour déterminer lequel va apparaître, deux questions suffisent pour trouver la réponse. Est-ce A ou B ? La réponse non vous apporte l'information que cela pourrait être C ou D. Une réponse « oui » vous indiquera que c'est A ou B. Une seconde question sera suffisante pour identifier le stimulus. Chaque alternative en oui/non définit un *bit* d'information (contraction de *binary digit*). Si dans une situation le nombre des possibles est de 16, il faudra 4 bits d'information pour identifier le stimulus.

L'information est transmise par un canal : les ondes si la communication est orale, la feuille de papier si elle est écrite. Mais ce canal a une capacité limitée et peut véhiculer du bruit en même temps que

le message (ondes brouillées ou encre trop pâle). Ces deux contraintes font que l'information n'est pas toujours reçue en totalité. Si le message présente une certaine redondance, certains signaux pourront malgré tout être identifiés. La *redondance* provient du fait que toutes les informations n'ont pas la même probabilité d'apparaître. Dans notre jeu de pile ou face, la redondance est nulle car à chaque lancer de la pièce la probabilité d'apparition du côté face est toujours la même. L'occurrence d'un événement ne détermine pas le prochain. Par contre, il existe des systèmes où les probabilités d'occurrence ne sont pas identiques. C'est le cas pour le langage où la place d'un terme d'une phrase est contrainte par le ou les mots précédents ce terme. Un nom est souvent précédé d'un article et suivi d'un verbe. La redondance maximale est la répétition d'une même occurrence. La redondance est utile, notamment lorsque le canal de transmission du message peut être brouillé. L'*entropie* d'un système se définit par sa capacité à fournir un certain montant d'information compte tenu de sa propriété de plus ou moins grande redondance.

La discrimination

Le point d'égalisation subjective

Les études sur la discrimination tentent de déterminer si deux stimuli diffèrent ou sont identiques. La situation expérimentale consiste à présenter un *stimulus standard* et plusieurs *stimuli de comparaison.* Le sujet doit dire pour chaque stimulus variable s'il diffère ou non du stimulus standard. On peut mesurer la plus petite différence perçue entre le stimulus standard et le stimulus de comparaison. Cette mesure est appelée *seuil différentiel.* Par exemple, on fait comparer à des sujets des objets de poids différents. Le sujet doit dire si le stimulus de comparaison est plus lourd ou plus léger que le stimulus standard, même s'il s'avère que les deux poids sont égaux (procédure de choix forcé). On présente les poids plusieurs fois selon la méthode constante. Le *point d'égalisation subjective* correspond à la valeur pour laquelle le sujet a déclaré dans 50 % des cas que le stimulus de comparaison est plus lourd (50 % qu'il est plus léger) que le stimulus

standard. Un intervalle d'incertitude peut apparaître dans la détermination du seuil différentiel de la même façon qu'il apparaît pour déterminer un seuil absolu.

Est-ce que le seuil différentiel entre deux valeurs est toujours constant ou varie-t-il en fonction de l'amplitude du stimulus ou de l'état de l'observateur ? Prenons un exemple : dans une pièce dix bougies sont allumées et vous en allumez une onzième, la pièce vous apparaît plus lumineuse. Si dans la même pièce cent bougies sont allumées, il vous faudra alors non plus une mais dix bougies de plus pour détecter la même augmentation de luminosité. Cette relation est exprimée dans la *loi de Weber* : $\Delta I = KI$ où ΔI est la grandeur du seuil différentiel, I est l'intensité du stimulus standard, et K est une constante. La constante K est toujours une fraction et est égal à $\Delta I/I$. Elle indique la proportion à ajouter au stimulus standard pour détecter un changement. La valeur obtenue est appelée la *fraction de Weber.*

La théorie de la détection du signal

Les méthodes par « oui » ou « non » que nous avons vues dans les tâches de détection sont supposées étudier les capacités sensorielles des individus. Cependant, que se passe-t-il lorsque les messages délivrés sont proches du seuil de détection et qu'il y a du bruit ? Que se passe-t-il lorsque l'observateur n'est pas sûr de sa réponse ? De quoi dépend sa décision de dire qu'il a entendu ou non un son ? La *théorie de la détection du signal (TDS)* a pour objet d'étudier non seulement le seuil de détection des individus mais leur décision au moment de la réponse (voir également le chapitre sur les processus attentionnels). Plusieurs comportements sont possibles en fonction de la situation. On fait entendre aux observateurs un bruit blanc (un son où toutes les fréquences sont présentes avec la même intensité) sur lequel on surajoute éventuellement un signal. Ainsi, le signal est présent ou absent et le sujet répond oui ou non selon qu'il a entendu ou non le signal. On détermine ainsi quatre cas. Le sujet répond positivement en présence du signal. Il s'agit d'une *détection correcte.* S'il répond positivement en l'absence du signal, il s'agit d'une *fausse alarme.* S'il répond négativement en présence d'un signal, il s'agit d'une *omission* et s'il répond négativement en l'absence du signal, il s'agit d'un *rejet correct* (voir tableau 5). Nous avons donc bien une tâche de discrimination puisque le sujet doit différencier un signal du bruit.

Tableau 5. — Réponses des sujets en fonction de la présence ou non du signal

	Réponse positive	*Réponse négative*
Signal présent	Détection correcte	Omission
Signal absent	Fausse alarme	Rejet correct

Considérons maintenant une expérience réelle où un observateur doit détecter un son présenté dans 50 % des essais. La matrice des réponses du sujet est la suivante (voir tableau 6). Notons que sur 25 % des essais où le signal est absent le sujet répond « oui » (fausse alarme) et dans 25 % des essais où le signal est présent le sujet répond « non » (omission). Pourquoi ? Parce que des aspects non sensoriels de la situation ont pu influencer ses réponses. Par exemple, les effets dus à l'attente. Si l'observateur sait que le signal est présent dans presque tous les essais, il aura tendance à répondre « oui » dans les cas douteux. Il aura peu de chance de se tromper et de faire des omissions. Cependant, si le signal apparaît rarement, il hésitera à répondre « oui » dans les situations de perception ambiguë. Nous pouvons faire varier le comportement des sujets en jouant sur les gains et les coûts, par exemple, en offrant 1 F par réponse correcte ou au contraire en prélevant 1 F pour chaque fausse alarme sans récompenser les bonnes réponses.

Tableau 6. — Matrice de réponses quand le signal est présenté à un taux de 50 %

	Réponse oui	*Réponse non*
Signal présent	0,75	0,25
Signal absent	0,25	0,75

Indépendamment de ces variations dues à des conditions étrangères à la sensorialité, nous pouvons dire que lorsque aucun stimulus n'est présent les systèmes sensoriels sont en activité générant un « bruit sensoriel ». Le montant du bruit sensoriel varie d'un moment à l'autre. Cette fluctuation est due à des processus physiologiques, attentionnels, sensoriels, etc. La théorie de la détection du signal (TDS) représente ces fluctuations sous la forme d'une distribution de probabilités comme présentée dans la figure 1.

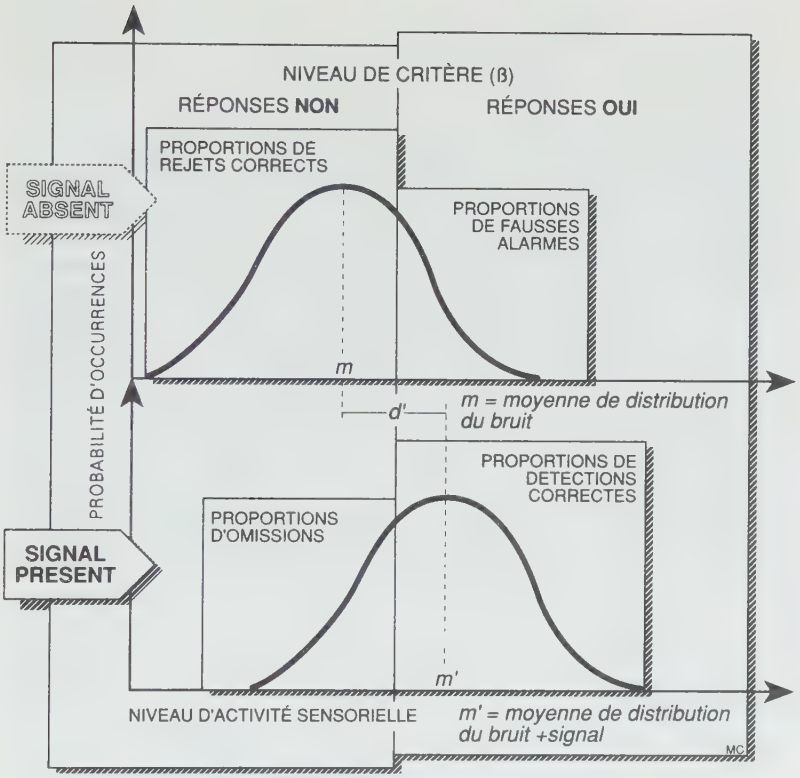


Fig. 1 – Proportions de réponses observées selon que le signal est absent ou présent. Notez que les deux courbes doivent se trouver sur le même axe. Elles sont séparées pour la clarté de l'exposé. *d´* est la distance entre les moyennes *m* et *m´* des deux distributions. Cette distance augmente lorsque augmente l'intensité du signal, c'est-à-dire lorsqu'il n'est plus discriminable du bruit.

Selon la TDS les proportions de réponses observées dans une expérience peuvent être représentées par une surface délimitée sur la courbe de distribution des probabilités à gauche ou à droite du critère de décision. Ce critère de décision (symbolisé par la lettre β) est la valeur pour laquelle un individu accepte comme probable la présence d'un signal. Si le niveau de sensation est plus bas que ce critère, la réponse est non, s'il est plus élevé, la réponse est oui.

Le temps de réaction

Le temps de réaction est défini comme le moment qui s'écoule entre la présentation du stimulus et le début de la réponse. Il est une mesure très sensible du comportement des sujets placés dans des situations de discrimination, voire même de détection. Il existe deux variétés de temps de réaction. Le *temps de réaction simple* consiste à presser et relâcher une clé dès que le sujet a détecté un stimulus. Le *temps de réaction de choix* implique que le choix de la réponse dépend de la stimulation présentée. Par exemple, presser le bouton de la main droite lorsqu'une lumière rouge s'allume, et celui de la main gauche lorsque c'est une lumière bleue. Dans ces situations, plus le stimulus est intense plus le temps de réaction est court. Si le stimulus est proche du seuil de détection, les temps de réaction deviennent plus longs. D'une manière générale, les temps de réaction de choix dans des tâches de discrimination ou d'identification tendent à être plus longs que les temps de réaction simple.

L'estimation

La tâche d'estimation essaie de répondre à la question : « Combien vaut X ? ». X peut être la grandeur d'un stimulus, d'une sensation ou de variables psychologiques complexes comme la plaisanterie. Pour mesurer l'estimation, on établit une *échelle* qui assigne des nombres aux objets et aux événements. Différentes échelles peuvent être créées (voir volume *HM*). La plus simple est l'échelle *nominale.* On assigne des nombres aux choses, mais ces nombres n'expriment aucune idée de quantification de manière analogue aux numéros inscrits sur les maillots des joueurs de football. L'échelle *ordinale* assigne des rangs à des items sur la base d'une quantification. L'échelle d'*intervalle* est utilisée non seulement pour évaluer de manière quantitative des événements mais aussi pour exprimer un intervalle entre eux. Par exemple, dans l'échelle des températures d'un thermomètre, l'intervalle entre 10° et 20° est le même qu'entre 40° et 50°. Dans ces échelles d'intervalle, il n'y a pas vraiment de valeur zéro. L'échelle *arithmétique (ratio scale)* est la

plus facile à utiliser lorsque les comportements peuvent se déterminer expérimentalement en fonction des propriétés des nombres et qu'il existe une valeur zéro.

Si on désire établir une échelle de sensations en assignant des nombres en fonction de l'intensité de la sensation, deux approches sont possibles. La première utilise une procédure directe dans laquelle on demande aux individus d'assigner des valeurs en fonction de la force de la sensation qu'ils éprouvent. La seconde utilise une procédure d'évaluation indirecte, basée sur les capacités de discrimination des individus. Fechner a, le premier, essayé de décrire la relation entre les variations de l'intensité du stimulus et les variations de l'intensité de la sensation. Son raisonnement prend appui sur la loi de Weber. Fechner postule que les grandeurs subjectives de tous les seuils différentiels sont analogues : seul un faible changement dans la stimulation est nécessaire pour percevoir une différence lorsque les intensités de la stimulation sont faibles et un important changement dans la stimulation permettra de percevoir une même différence lorsque les intensités de la stimulation sont grandes. Cela signifie que l'intensité de la sensation croît rapidement pour des valeurs physiques faibles et plus lentement pour des valeurs physiques plus intenses. La relation entre l'intensité de la sensation et l'intensité du stimulus physique est exprimée par la *loi de Fechner* : S = W log I où S est la *grandeur de la sensation,* I la *grandeur physique du stimulus* et W est une *constante* qui dépend de la valeur de la fraction de Weber. Fechner a utilisé une méthode d'évaluation indirecte pour formuler sa loi.

Stevens désirant confirmer la loi de Fechner utilisera une *méthode d'évaluation directe.* Elle consiste a présenter un stimulus standard auquel on assigne une valeur (par exemple 10). Puis on demande aux sujets pour chaque stimulus variable d'assigner une valeur en relation avec la valeur du stimulus standard. Par exemple, si le stimulus variable paraît deux fois plus fort, le sujet devra assigner la valeur 20 à ce stimulus. Avec cette méthode, Stevens a montré que les résultats différaient de ceux de Fechner. L'équation que Stevens proposa pour décrire la relation entre l'intensité d'un stimulus et l'intensité de la sensation est la suivante : $L = Ia^n$ où L est la *sensation subjective, a* est une *constante,* I est l'*intensité physique du stimulus* à la puissance « *n* ». *n* est un exposant caractéristique qui diffère selon les modalités sensorielles étudiées. Il prend la valeur 0,06 pour le son, 0,33 pour la brillance, 0,55 pour l'odeur du café, 1,3 pour le goût du sucré et du salé, etc.

Nous avons brièvement décrit les techniques de mesure psychophysique. Ces techniques apparaîtront de diverses façons dans la suite des chapitres. Les méthodes par lesquelles les données sont collectées influencent le phénomène mesuré et des résultats différents peuvent apparaître. Sont-ils contradictoires ? Pas nécessairement car chaque méthode de mesure est appropriée à une tâche donnée. La réponse dépend de la façon dont on pose la question.

LES PROCESSUS ATTENTIONNELS DANS LA PERCEPTION

Nous percevons et interprétons un nombre considérable de stimulations qui bombardent en permanence nos récepteurs. Cependant, la réponse de l'organisme à ces stimulations est limitée par les conditions mêmes dans lesquelles l'action peut s'exercer. Par exemple, nous sommes capables de percevoir dans le détail un pommier couvert de pommes et de feuilles. Cependant, nous ne pouvons en cueillir qu'une voire deux à la fois, mais certainement pas toutes. Nous devons donc sélectionner parmi toutes les pommes celle qui sera cueillie. Notre organisme doit donc faire un choix parmi toutes les informations que nous entendons, voyons, sentons, etc. Cette capacité que nous avons de sélectionner les informations est connue sous le terme général d'*attention.*

L'attention est considérée comme un processus qui est à la fois la cause et l'effet de nos conduites. En effet, à la suite d'une maladresse, nous prenons conscience du caractère inadapté de notre conduite (se donner un coup de marteau sur les doigts, manquer une marche d'escalier, etc.). Mais l'attention mobilisée par cet échec devient un effet ou une conséquence pour reconstruire un geste adapté et améliorer le contrôle de sa réalisation.

L'attention prend différentes formes selon les circonstances où elle intervient pour effectuer des choix. Par exemple, vous lisez un livre ; pendant ce temps d'autres événements extérieurs se déroulent sans que vous y portiez intérêt : la pluie contre les carreaux, la danse du poisson rouge dans son bocal, le bruit du réfrigérateur dans la pièce à côté, etc. Vous *filtrez* les informations en vous concentrant sur votre livre. Puis, soudain, un bruit bizarre vous fait sursauter. Vous détournez votre attention du livre et *orientez* votre regard vers ce bruit. Tranquillisé, vous retournez à votre lecture et un mot

inconnu vous arrête. Vous *recherchez* votre dictionnaire en parcourant du regard la bibliothèque située au-dessus de vous. Enfin, le soir arrive, vous avez rendez-vous dans un café avec un ami. Assis à la terrasse, vous *attendez* sa venue et vous scrutez « l'espace vide » où il devrait apparaître. Dans toutes ces situations, les différentes formes d'attention jouent un rôle important sur les informations perceptives que vous prélevez dans votre environnement et celles que vous négligez. Si, dans chacune de ces situations, votre intérêt porte sur une seule information, on parlera d'*attention sélective*. Mais si plusieurs informations sont concernées, on parlera d'*attention partagée*. Les processus attentionnels concernent toutes les modalités sensorielles, mais c'est surtout dans les modalités visuelles et auditives qu'ils ont été étudiés.

La réponse d'orientation

Elle peut être de nature réflexive lorsqu'un événement soudain ou un son intense apparaît dans l'environnement. Nos organes sensoriels s'ajustent alors pour identifier l'information nouvelle. Cet ajustement est rapide et automatique. Il consiste à détourner la tête et le regard dans la direction de l'événement ou du son afin de comprendre sa signification et éventuellement d'y répondre adéquatement. Le réflexe d'orientation est déclenché par des événements non attendus de notre environnement. En ce sens, il répond à un besoin de survie de l'espèce. La réponse d'orientation est présente dès la naissance. Si vous faites entendre un son à un nouveau-né, son regard se détournera du côté de la source sonore. Notre attention peut involontairement être attirée par un stimulus sans pour autant déclencher une réponse d'orientation visible. Dans ce cas, on parlera d'orientation « voilée ». Cette conduite est similaire au réflexe d'orientation par le fait que le détournement de l'attention n'est pas volontaire mais provoqué par un événement.

Notre attention peut être attirée de plusieurs façons en même temps selon les modalités sensorielles sollicitées. Que se passe-t-il en cas de compétition entre modalités ? Il semblerait que les stimulations visuelles soient plus efficaces que les informations auditives pour capter notre attention. C'est le phénomène de *capture visuelle* que connaissent fort bien les ventriloques (voir encart 36).

ENCART 36

Un exemple de capture visuelle : le phénomène du ventriloque

La marionnette du ventriloque remue sa bouche et ses lèvres tandis que le ventriloque parle sans mouvoir sa bouche. Votre attention est « capturée » par les mouvements de la marionnette et il vous semble entendre la voix du ventriloque comme provenant de la bouche de la marionnette et non du ventriloque.

Un phénomène de capture peut être mis en évidence au sein d'une même modalité, notamment dans la modalité auditive. Dans des expériences sur l'attention sélective, on envoie différents messages dans les oreilles de sujets au moyen d'un casque. On leur demande de faire attention et de répéter le message qu'ils reçoivent à l'une de leurs oreilles tandis qu'un second message délivré à l'autre oreille doit être ignoré. Quand un son incongru ou inattendu apparaît à l'oreille « non attentive », les sujets se trompent en répétant le message délivré dans l'oreille « attentive ».

Attention sélective et attention partagée

Si nous devions sans cesse détourner notre attention sur tous les événements qui se déroulent dans notre environnement, nous ne pourrions jamais entreprendre une activité. Cette capacité de filtrer les informations et de se focaliser sur celles qui nous intéressent à un moment donné est également fondamentale pour l'espèce humaine. Une fois orientée de manière ouverte ou voilée vers la source d'une stimulation, l'attention continue de s'exercer vers cette source à l'exclusion d'autres événements. L'*attention sélective* est la capacité de se focaliser sur un message en éliminant les autres messages simultanés non pertinents. Comment effectuons-nous ce filtrage ? Quels facteurs influencent la sélection des informations ? Pourquoi certaines informations nous paraissent claires tandis que d'autres, moins distinctes, sont plus difficiles à mémoriser ?

Colin Cherry a tenté, en 1953, de répondre à certaines de ces questions. Il a introduit une technique expérimentale appelée de *poursuite-répétition (shadowing)* afin de contrôler comment on oriente

son attention. Des sujets reçoivent deux messages par des canaux sensoriels différents. Si le message est délivré aux deux oreilles, la technique s'appelle l'*écoute dichotique,* mais un message peut être délivré visuellement et l'autre auditivement, ou encore les deux messages peuvent être présentés en différents points de l'espace. Dans tous les cas, le sujet doit répéter un des messages délivrés. Cherry fut le premier à montrer que les sujets pouvaient orienter leur attention sur un message en éliminant l'autre. Il n'est cependant pas facile de suivre tous les messages. Par exemple, en utilisant la technique d'écoute dichotique, il a été montré que si le message est en prose, une histoire par exemple, la poursuite-répétition est relativement plus facile que si c'est une liste de mots ou des syllabes sans signification. De même, la tâche est plus facile quand le message à poursuivre est énoncé par une voix d'homme et celui à ignorer par une voix de femme. Le filtrage n'est donc pas réalisé de manière systématique et aisée. Cependant, si on demande aux sujets après l'expérience de rappeler les mots entendus dans l'oreille inattentive, ils déclarent souvent qu'ils ne s'en souviennent pas. Que se passe-t-il dans ces expériences de filtrage ? Il semblerait que les messages délivrés dans l'oreille inattentive soient perçus à un certain niveau et donc traités pendant une courte période après leur apparition, mais ils ne seraient pas enregistrés en mémoire à long terme.

Est-il possible de faire attention à plus d'une source d'information à la fois ? Si tel est le cas, nous devrions pouvoir partager notre attention et suivre deux programmes présentés en simultané. Dans ces conditions d'*attention partagée,* la performance est grandement détériorée. Les sujets échouent à suivre plusieurs événements simultanés lorsqu'ils sont présentés dans la même modalité, qu'elle soit visuelle ou auditive. Partager son attention semble plus facile si les informations parviennent par des canaux sensoriels différents, bien que la performance soit moins bonne que celle obtenue dans des situations d'attention sélective.

Néanmoins, nous pouvons tous faire plusieurs choses en même temps, conduire une voiture et suivre une conversation ou lire un livre et manger un sandwich. Dans ces différentes circonstances, une des tâches doit être *automatisée,* c'est-à-dire exiger peu d'effort conscient. Notre attention *contrôle* alors la tâche non automatisée. Chacun sait, par ailleurs, qu'un exercice non maîtrisé exige des efforts, mais devient avec la pratique une tâche automatisée qui libère l'attention. Jouer du piano, parler, marcher, conduire une

voiture sont autant d'activités qui sont devenues automatiques après un plus ou moins long apprentissage. Cet automatisme devient si important que lorsque nous essayons d'exercer à nouveau un contrôle dessus, des troubles dans la réalisation de la tâche apparaissent. Les recherches les plus systématiques de ces processus automatiques et contrôlés ont été publiées par Shiffrin et Schneider (R. M. Shiffrin, et W. Schneider, Controlled and automatic human information processing. II. Perceptual learning, automatic attending and a general theory, *Psychological Review*, 1977, *84*, 127-190). Dans une tâche de recherche, ils demandent à des sujets de déceler une lettre cible parmi d'autres stimuli (des distracteurs). Plus le nombre de distracteurs augmente et plus les sujets mettent du temps à détecter la cible. Cependant, après une pratique de plusieurs jours (24 000 essais), le nombre de distracteurs cesse d'être un facteur gênant. Nous voyons qu'avec la pratique les processus attentionnels changent. De contrôlés ils deviennent automatiques. Ce changement s'accompagne de modifications importantes au niveau du processus même de recherche, balayage du regard plus rapide, saccades oculaires moins nombreuses, etc. Il est des situations où l'automatisation d'une tâche peut avoir un rôle d'interférence. Ce phénomène a été appelé l'*effet Stroop* (voir encart 37).

ENCART 37

L'effet Stroop

L'effet Stroop montre comment une activité devenue automatique peut gêner notre capacité à être attentif à une tâche demandée. En 1935, Stroop trouvait que des sujets avaient des difficultés à éliminer des informations non pertinentes pour une tâche. Il créa trois conditions expérimentales. Dans la première, il enregistra le temps mis par des sujets pour lire une liste de noms de couleur imprimés à l'encre noire. Dans la seconde, il enregistra le temps mis pour dénommer le nom de taches colorées. Enfin, il présenta à des sujets des noms de couleur écrits avec une couleur différente de l'information lexicale (par ex., le mot bleu écrit à l'encre verte). Dans cette dernière condition, il demanda aux sujets de dénommer la couleur de l'encre. Le taux d'erreurs fut considérablement plus élevé dans cette condition. Les sujets avaient tendance à lire le nom de la couleur, l'information lexicale étant trop prégnante pour l'ignorer. (Source : J. Stroop, Studies of interference in serial verbal reactions, *Journal of Experimental Psychology*, 1935, *18*, 624-643.)

La vigilance

Parfois nous sommes obligés de maintenir un niveau d'attention pendant des périodes de temps prolongées, notamment lorsque les événements attendus se font rares. Par exemple, vous pêchez depuis deux heures sans que le poisson se fasse prendre. Vous vous êtes assoupi et tout à coup vous sentez le tiraillement caractéristique de la prise, mais trop tard, le poisson s'est échappé. Dans ces circonstances, on ne parlera pas d'attention mais de *vigilance.* La vigilance est définie comme une préparation de l'organisme à détecter et à répondre à des changements qui se produisent dans l'environnement à des intervalles irréguliers. Les recherches sur la vigilance ont commencé après la guerre où il avait été remarqué que les capacités de détecter les avions ennemis par les opérateurs de radar diminuaient après un temps d'exercice. La fatigue physique, notamment la baisse de sensibilité des récepteurs, ne semble pas être une explication suffisante de la chute de la performance puisqu'elle apparaît même lorsque la tâche exige peu d'effort. Une autre explication réside dans les échecs des sujets à répondre. En effet, on observe d'une manière générale une détérioration de la performance lorsque les signaux sont rares, irréguliers, et lorsque le sujet ne connaît pas sa performance. On pourrait expliquer la baisse de la performance par un changement du critère de décision. Il est possible que pendant la dernière guerre mondiale, les opérateurs désiraient être certains d'avoir détecté un signal pour répondre positivement, car cette réponse pouvait déclencher une alerte générale trop coûteuse.

Pour mesurer et interpréter la performance du sujet, il faut tenir compte de plusieurs paramètres conformément à la *théorie de la détection du signal,* comme la personnalité du sujet et la valeur de la réponse. Si sur 100 essais le sujet réalise 70 détections correctes et 20 fausses alarmes, son critère de décision est peu élevé : dans le doute, il tend à répondre positivement. Cette tendance peut se trouver modifiée selon la situation. Si en temps de guerre, déclencher une alerte à chaque fois qu'on croit voir un signal est très coûteux et dangereux, un même sujet peut changer son critère de décision en fonction des circonstances.

Néanmoins, une relation entre niveau d'éveil et efficacité de la performance existe. Si nous sommes bien éveillés, nous pouvons

maintenir notre attention et agir avec plus d'efficacité que si nous sommes fatigués. La relation entre l'éveil et la performance est bien exprimée dans la *loi de Yerkes-Dodson.* L'efficacité de la performance croît en fonction du niveau d'éveil. Cependant, contrairement à ce que l'on pourrait penser, lorsque le niveau d'éveil est trop élevé, la performance ne s'améliore pas. Un état d'excitation trop important du sujet entraîne une baisse dans l'efficacité de la performance.

Les théories de l'attention

Parce que le concept d'attention a des significations différentes selon les personnes et qu'il a été étudié de plusieurs façons, il est difficile de proposer un modèle théorique général des principaux faits. Tous les modèles essaient d'expliquer pourquoi certaines informations atteignent un niveau conscient tandis que d'autres sont rejetées. L'existence d'un *canal unique de traitement* a longtemps été retenue pour expliquer les difficultés qu'un sujet éprouve à traiter plusieurs messages simultanément. L'hypothèse est qu'à une certaine étape donnée dans le traitement de l'information, il existe une limite structurale, « un goulet d'étranglement » où ne peut passer qu'une information à la fois. L'hypothèse du canal unique de traitement a suscité un grand nombre de recherches. A quelle étape, dans le traitement de l'information, la sélection du message à traiter se fait-elle ? Les premières études ont suggéré que le goulet d'étranglement apparaissait très tôt dans le processus perceptif, juste après l'enregistrement par les systèmes sensoriels et avant que le message sensoriel reçoive une signification. Or, le fait que dans les tâches de poursuite-répétition certains messages reçus dans l'oreille inattentive soient identifiés ne confirme pas cette hypothèse. L'hypothèse d'une sélection plus tardive semble être confirmée. Elle postule que toutes les informations sont enregistrées et traitées, et que le goulet d'étranglement apparaît au niveau du processus d'accès à la conscience.

Une autre approche s'appuyant sur les études de détection et de recherche a proposé la notion de *ressources conscientes* exigées par une tâche. Selon cette hypothèse, nous disposons de différents réservoirs de capacité attentionnelle. Deux tâches peuvent très bien être exécutées en même temps si elles font appel à des réservoirs de ressources

différents. Par exemple, dessiner et écouter de la musique nécessitent différents types de capacité mentale et ces deux activités n'interfèrent pas. Au contraire, analyser attentivement deux passages de prose délivrés à chacune de nos oreilles requiert probablement le même type de ressources attentionnelles, et ces deux activités s'interfèrent. D'une première hypothèse qui postulait que la sélection de l'information se faisait à travers un canal unique de traitement on aboutit à une seconde hypothèse où l'attention est plutôt conçue comme une capacité générale. Dans la seconde conception, l'étude de tâches complexes où différentes modalités de traitement sont impliquées démontre qu'une théorie d'attention sélective doit tenir compte des différents types de ressources que l'être humain peut utiliser (voir aussi l'ouvrage de J.-F. Camus référencé à la fin de l'ouvrage).

VI. Voir

Les bases anatomophysiologiques de l'œil et les caractéristiques de la projection rétinienne

La vision occupe une situation unique dans la neurophysiologie moderne car c'est en effet le seul système sensoriel dont on connaisse à la fois les excitants spécifiques (lumière, forme, mouvement...), les mécanismes périphériques et centraux du traitement de l'information et au moins une des réponses observables de l'organisme, les *déplacements du regard.*

Il existe effectivement une particularité de l'œil qui conditionne tout notre comportement visuel : la rétine n'est pas homogène mais comporte une différenciation anatomique importante. On distingue les rétines *fovéale* et *périphérique* car leur structure et leur fonction diffèrent profondément. La rétine fovéale est pourvue de cellules en forme de cône qui ont des particularités fonctionnelles. Ces cellules ont un seuil de sensibilité élevé à la lumière et chaque cône est relié à une fibre du nerf optique. Ainsi ces cellules fonctionnent à la lumière du jour et l'*acuité visuelle* est la meilleure dans cette partie de la rétine. L'acuité visuelle est la capacité de percevoir de petits détails, de faire des discriminations fines. Au-delà de la région fovéale, se trouve la rétine périphérique dont les caractères s'accusent progressivement à mesure que l'on s'éloigne de la fovéa. La rétine périphérique possède également des cônes de différentes grosseurs mais peu nombreux. Par contre, la rétine périphérique est riche en cellules qui ont la forme de bâtonnet. Ces cellules ont un seuil de sensibilité faible à la lumière et sont connectées par paquet à une fibre du nerf optique. Ainsi la rétine périphérique est parfaite-

ment adaptée à la vision des basses intensités lumineuses. C'est particulièrement dans la nuit ou dans l'obscurité qu'elle fonctionne mais la vision des objets et des formes est imprécise.

La conséquence directe de cette différenciation anatomique et fonctionnelle est que l'œil doit se déplacer pour que l'image soit reçue sur la fovéa. Cette *réaction d'orientation* peut engager la tête voire le corps tout entier. Ce mouvement a une latence, c'est-à-dire une durée entre l'apparition du signal et le déclenchement de la réponse. Cette latence est de 200 à 400 ms, selon le lieu d'apparition de la stimulation et son intensité lumineuse. Le déplacement du regard est une brusque *saccade,* à caractère balistique, dont la direction est toujours correcte mais dont l'amplitude, la distance parcourue par l'œil, peut être erronée. Dans ce cas, une *saccade de correction* s'effectue. Une fois que la relation objet-fovéa est établie, l'œil peut la maintenir avec précision même si l'objet se déplace. Dans ce cas, un *mouvement* de poursuite se déclenche et la relation objet-fovéa est conservée tant que la vitesse du mobile ne dépasse pas environ 60° à 80° par seconde. Ces deux formes de mouvement de l'œil dans son orbite sont présentes à la naissance et s'exécutent parfaitement à l'âge adulte. Elles s'apparentent à des *coordinations sensori-motrices préprogrammées,* de type réflexe. Lorsque le champ visuel est stable, d'autres comportements spontanés de l'œil peuvent s'observer. Un sujet explore l'environnement par un *balayage* de son champ visuel, c'est-à-dire une suite de fixations et de saccades. Un adulte effectue environ 2 à 5 fixations par seconde.

L'enregistrement et l'analyse de l'activité de l'œil dans son orbite sont d'une importance considérable pour l'étude du comportement perceptif et cognitif de l'être humain évalué dans des domaines aussi différents que l'apprentissage ou l'activité de lecture, l'exploitation d'informations dans le monde du travail ou dans le domaine des arts, l'étude du comportement perceptif du bébé.

Les stimulations lumineuses réfléchies par un objet et qui atteignent la rétine entraînent l'excitation des récepteurs sensoriels visuels. Le pattern formé par ces stimulations efficaces est appelé la *projection rétinienne.* Cette projection rétinienne présente trois particularités importantes par rapport à l'objet : le pattern de stimulations épouse la caractéristique bidimensionnelle de la rétine. L'image formée est inversée. La taille de cette image est considérablement plus petite que celle de l'objet réel. Par exemple, si nous regardons un arbre d'une taille réelle de 4 m à une distance de 7 m de nos yeux, l'image rétinienne est de 0,5 mm de hauteur. Cependant, on

n'exprime pas la taille de la projection rétinienne en millimètre ; on spécifie sa mesure en termes d'*angle visuel.* Comment détermine-t-on cet angle ? Si on trace une droite du point central de l'œil au sommet de l'objet et une autre droite du point central à la base de l'objet, on détermine un angle (voir fig. 2).

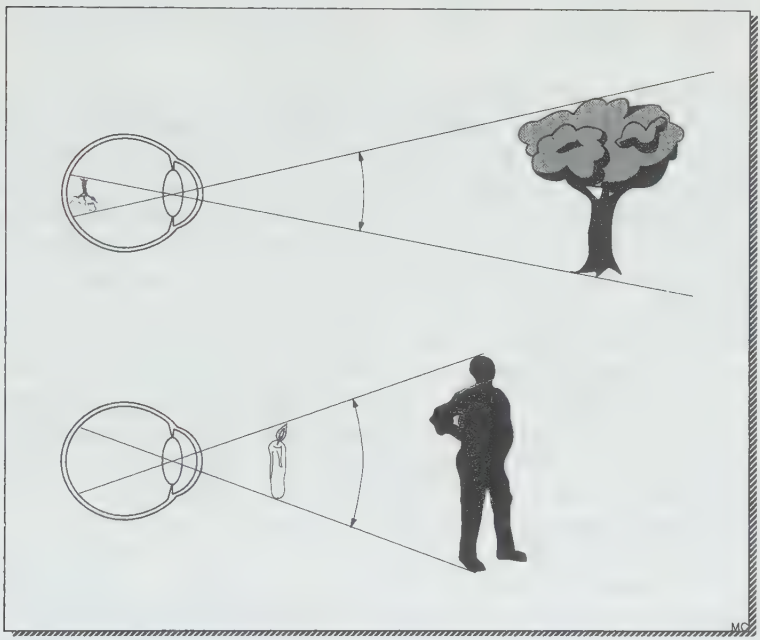


Fig. 2 – L'angle visuel est déterminé en traçant une droite du point central du cristallin au sommet et à la base de l'objet, comme dans la figure du haut. L'angle visuel dépend de la taille de l'objet regardé ainsi que de la distance qui le sépare de l'observateur. Deux objets peuvent avoir le même angle visuel s'ils sont situés à différentes distances comme la bougie et le garçon.

On peut remarquer que l'angle visuel dépend de deux caractéristiques de l'objet, sa taille et la distance qui le sépare de l'observateur. A un objet de grande taille correspond un grand angle visuel et à un objet éloigné correspond un petit angle visuel. 1° d'angle correspond à une projection rétinienne de 0,4 mm.

Dans ce chapitre nous envisagerons successivement l'étude de la perception : 1 / des couleurs, 2 / de la luminance et du contraste, 3 / des formes et des objets, 4 / de l'espace et 5 / du mouvement et des événements.

Voir les couleurs

Les couleurs n'existent pas dans la lumière, donc nous ne pouvons les « voir ». Elles sont une construction de notre système nerveux central. Dire que nous voyons ou percevons les couleurs est un abus de langage influencé par notre activité perceptive permanente. Mais par souci de simplicité, nous continuerons à parler de vision ou de perception des couleurs. La perception des couleurs est une des activités les plus intriguantes de notre système visuel. Elle est une expérience intime, privée, difficile à décrire. Par exemple, comment décrire à un aveugle ce qu'est le bleu, ou le vert ? Mais qu'est-ce que la couleur ? On peut répondre à cette question de deux façons différentes. En termes de longueurs d'onde qui composent le spectre lumineux (description physique de la lumière) ou comme la propriété perçue des objets matériels. Dans cette seconde définition, on distinguera les *couleurs chromatiques* comme le « rouge », le « vert », le « bleu » des *couleurs achromatiques* comme le « blanc », le « noir » et le « gris ».

Combien de couleurs voyons-nous ?

Si on considère le spectre visible et que lentement on augmente les longueurs d'onde jusqu'à ce qu'un observateur indique qu'il perçoit un changement de couleur, on dénombre environ 150 discriminations entre 380 et 700 nm. Pour chaque étape distinguée, nous pouvons faire varier 1 / l'*intensité* ou 2 / la *saturation*. Faire varier l'intensité change la luminosité d'une couleur. Saturer une couleur consiste à lui ajouter du blanc. Ainsi, à partir des 150 couleurs discriminées on peut en créer plusieurs milliers en faisant varier pour chacune saturation et intensité. Remarquons que nous n'avons pas autant de noms de couleur à notre disposition dans notre vocabulaire.

Quelles relations existent entre couleur et longueur d'onde ?

Lorsque Isaac Newton a placé un prisme pour décomposer la lumière, il a vu que la lumière du soleil est composée de couleurs spectrales. Ses travaux ont montré qu'elles correspondaient à des longueurs d'onde différentes : le violet apparaît environ à 400-450 nm puis le bleu à 450-500 nm, le vert à 500-570 nm, le jaune à

570-590 nm, l'orange à 590-620 nm et le rouge à 620-700 nm. Ainsi connaissant une longueur d'onde, nous avons une bonne idée de sa couleur. Le tableau 7 donne la correspondance entre les longueurs d'onde réfléchies et les couleurs perçues. Notons que les objets colorés réfléchissent une partie des longueurs d'onde de la lumière, et parmi celles-ci majoritairement la couleur qu'ils portent. Un objet orange réfléchit les longueurs d'onde comprises entre 590 et 620 nm et absorbe les autres (voir encarts 38 et 39).

Tableau 7. — Relations entre longueurs d'onde réfléchies et couleurs perçues

Longueurs d'onde réfléchies	*Couleurs perçues*
Courtes	Bleu
Moyennes	Vert
Longues	Rouge
Longues et moyennes	Jaune
Longues et quelques moyennes	Orange
Longues et courtes	Pourpre
Longues, moyennes et courtes	Blanc

ENCART 38

Pourquoi le ciel est-il bleu ?

Lorsque les rayons lumineux du soleil pénètrent dans l'atmosphère terrestre, ils rencontrent de petites particules qui diffusent la lumière. Cependant toutes les longueurs d'onde du spectre lumineux ne sont pas diffusées pareillement. Les longueurs d'onde courtes sont plus dispersées que les grandes. Ainsi, lorsque le soleil est au zénith, la diffusion des courtes longueurs d'onde rend le ciel bleu. Par contre, les grandes longueurs d'onde, faiblement diffusées, sont transmises directement à travers l'atmosphère et donnent à la lumière du soleil sa couleur jaune. Lorsque le soleil est à l'horizon, le matin ou le soir, la lumière doit traverser une plus grande distance à travers l'atmosphère que lorsqu'il est au zénith. C'est non seulement les courtes longueurs d'onde qui seront diffusées mais également les moyennes. Seules les grandes longueurs d'onde atteignent directement l'observateur et le soleil paraît rouge. Pourquoi la brume est-elle blanche ? Les particules contenues dans la brume sont grandes comparées aux longueurs d'onde de la lumière. Ainsi, toutes les longueurs d'onde sont diffusées également sans aucune discrimination et la brume paraît blanche.

ENCART 39

Quand Bleu + Jaune = Vert

Lorsqu'une surface est peinte en bleu et qu'une lumière « blanche » l'éclaire, certaines longueurs d'onde sont entièrement absorbées. Il s'agit du jaune, de l'orange et du rouge. Le bleu est entièrement réfléchi mais le vert est en partie absorbé et en partie réfléchi. Lorsqu'une surface éclairée par une lumière blanche est peinte en jaune, le bleu, le rouge et l'orange sont totalement absorbés. La lumière correspondant à une perception du jaune est entièrement réfléchie et celle correspondant au vert est partiellement absorbée ainsi que partiellement réfléchie. Le mélange des deux peintures entraînera donc l'absorption de toutes les longueurs d'onde et le réfléchissement partiel de celles qui donnent une impression de vert.

Que se passe-t-il quand on mélange non plus des peintures mais de la lumière ? On surimpose une lumière « bleue » et une lumière « jaune » sur un écran blanc. Les courtes longueurs d'onde correspondant au bleu sont réfléchies de l'écran à nos yeux ainsi que les grandes et les moyennes ondes correspondant au jaune. Le résultat est que les trois ondes courtes, moyennes et longues sont réfléchies et nous voyons une lumière blanche.

Qu'est-ce qui fait qu'on voit une tomate rouge ?

Une première réponse est qu'elle réfléchit les grandes longueurs d'onde de la lumière et cette réponse serait correcte. Néanmoins pourquoi associons-nous les grandes longueurs d'onde à la couleur rouge et non à la couleur bleue ou verte ? En fait, la relation est arbitraire. Les longueurs d'onde que nous percevons ne sont pas colorées du tout. En d'autres termes, les couleurs que nous percevons associées aux différentes longueurs d'onde ne sont pas contenues dans les longueurs d'onde, elles sont créées par notre système nerveux. La même chose pourrait être dite à propos d'autres expériences sensorielles comme l'écoute des sons ou le goût des aliments.

La luminance et le contraste

Lorsque nous observons une scène, un tableau, etc., nous percevons des différences d'intensités de lumière réfléchies par les éléments qui composent la scène. La perception de ces différences est fondamentale pour percevoir les objets de l'environnement comme distincts les uns des autres. Percevoir les intensités lumineuses est

percevoir la *luminance* laquelle est appelée *luminosité*. La luminosité est donc le phénomène perçu d'une propriété physique des surfaces, la luminance. Percevoir des différences d'intensités lumineuses est percevoir le *contraste*. Quels facteurs influencent notre perception de la luminosité et du contraste ?

La luminosité

Il existe deux facteurs qui affectent le montant de lumière réfléchie par une surface : 1 / l'*intensité de lumière* qui tombe sur cette surface, et 2 / la *réflectance de la surface*, c'est-à-dire la proportion de lumière que cette surface peut réfléchir. Nous avons vu dans l'introduction que les carrés blancs d'un damier réfléchissent beaucoup de lumière et en absorbent peu tandis que les carrés noirs réfléchissent peu de lumière et en absorbent beaucoup. Mais que se passe-t-il à la frontière des carrés blancs et noirs ? Ernst Mach a mis en évidence, en 1870, un effet perceptif intéressant. Il a décrit une série de rayures ou de bandes de différentes intensités lumineuses blanches et noires, appelées bandes de Mach. On peut facilement observer les bandes de Mach de la façon suivante : on illumine une feuille blanche puis on crée une ombre sur cette feuille avec un autre papier blanc. On peut voir une *bande de Mach* noire près de la feuille qui occasionne l'ombre et une bande claire de l'autre côté de l'ombre. Cet effet illusoire est dû à un phénomène physiologique d'*inhibition latérale* entre cellules. La surface de la rétine excitée par la lumière affecte la réponse des récepteurs voisins de cette surface. Le phénomène d'inhibition latérale permet de renforcer le contraste, la frontière entre deux surfaces.

Le contraste

Notre capacité à percevoir les détails des objets est déterminée par la faculté de notre système visuel à discerner des contrastes, c'est-à-dire des différences de luminance entre deux surfaces adjacentes. Percevoir un objet c'est percevoir un contour qui le délimite. Le *contour* est la région très étroite qui sépare une surface (un objet) d'une autre surface (ou d'un autre objet). Notre perception du con-

traste est affectée également par la *fréquence spatiale du stimulus*. Pour mieux comprendre la sensibilité au contraste, prenons l'exemple du grillage ou réseau. Un réseau se compose d'une alternance de barres noires et blanches. Deux paramètres le caractérisent : 1 / sa fréquence spatiale et 2 / son contraste physique.

1 / La fréquence spatiale du réseau se définit par la largeur des barres noires et blanches. On peut mesurer le nombre de cycles (alternance de barres noires et blanches) contenu dans un degré de champ de vision de l'observateur. La fréquence spatiale d'un réseau est élevée lorsque le nombre de cycles par degré d'angle visuel est élevé.

2 / Le contraste d'un réseau dépend des différences faibles ou fortes d'intensités lumineuses entre les surfaces noires et blanches. Pour chaque fréquence spatiale, on diminue le contraste jusqu'à ce

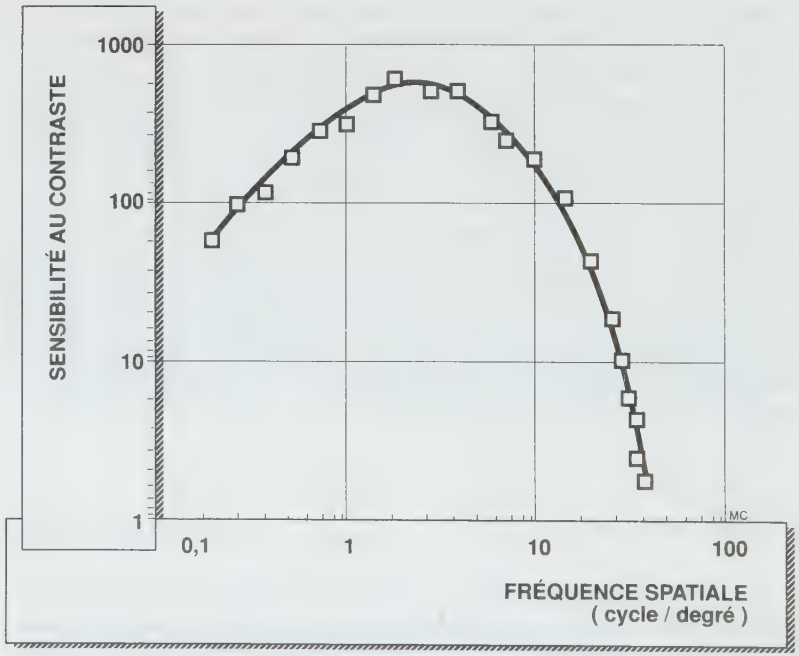


Fig. 3 – La fonction de sensibilité au contraste.
La meilleure sensibilité au contraste apparaît pour un réseau de fréquence spatiale égale à 3 cycles par degré d'angle

que les barres disparaissent et que la surface soit perçue homogène. On détermine ainsi un seuil de perception au contraste pour une série de réseaux de différentes fréquences spatiales faibles et élevées. On obtient ainsi une courbe de seuil appelée la *fonction de sensibilité au contraste.* La meilleure sensibilité au contraste apparaît pour un réseau de fréquence spatiale égale à 3 cycles par degré d'angle (voir fig. 3).

La fonction de sensibilité au contraste est liée à l'acuité visuelle puisque celle-ci est une mesure du plus petit angle visuel qui permet juste de discriminer deux points ou deux barres. Voir de fins détails (comme lire les caractères imprimés d'un livre) correspond à des fréquences spatiales élevées et un grand contraste, tandis que voir la silhouette d'une personne ou d'un grand objet correspond à des fréquences spatiales basses et un faible contraste.

Les formes et les objets

La perception des formes et des objets est très complexe et pourtant elle est réalisée sans effort par les observateurs humains. Nous pouvons reconnaître et identifier les objets même lorsqu'ils sont partiellement cachés, ou dans l'obscurité ou à partir de points de vue très différents. On se rend compte de la complexité d'une telle perception quand on veut programmer un ordinateur pour « voir » les objets. Pour qu'un ordinateur soit capable de « voir », il doit résoudre un certain nombre de problèmes perceptifs qui se posent aux êtres humains et qui sont pourtant résolus par eux très rapidement sinon automatiquement : comment perçoit-on des objets volumétriques à partir d'une image (rétinienne) ? Sachant que différents objets donnent la même image rétinienne, comment sait-on de quel objet il s'agit ? Lorsque nous voyons un objet partiellement caché, comment détermine-t-on la forme de la partie cachée ? Lorsque des objets partagent des surfaces ou des côtés, comment déterminer les frontières des uns et des autres ? Afin de répondre à ces questions, nous allons d'abord envisager l'étude de la perception des figures puis celle de la perception des objets.

Voir les formes

La perception de la forme n'apparaît dans le règne animal qu'à partir des céphalopodes, c'est-à-dire des mollusques qui, comme la pieuvre, possèdent un encéphale. Si on considère l'évolution phylogénétique, les animaux sont d'abord sensibles aux variations d'intensité, puis au mouvement et enfin ils perçoivent des formes. Percevoir une forme est un acte relativement complexe. Il suppose que l'organisme soit sensible à des variations d'intensités et qu'il soit capable d'organiser les stimulations en une structure. Cette organisation structurale doit pouvoir être distinguée d'un champ informe. La *ségrégation figure/fond* doit s'opérer précocement dans l'acte perceptif. En effet, à partir d'un champ visuel l'ensemble de ce qui est perçu est organisé en deux parties au moins : une figure et un fond qui ont des propriétés perceptives différentes. Par exemple, un dessin au crayon sur une feuille de papier apparaît comme une partie du champ visuel qui a une unité, une surface délimitée par un contour qui lui donne sa forme. Le dessin apparaît comme « en avant » du fond, ce qui signifie que la figure a certaines propriétés perceptives de matérialité. Le fond est perçu comme ayant une certaine homogénéité ; il n'a pas de contour et se continue sous la figure. L'organisation en figure/fond peut s'opérer de plusieurs façons à partir d'un même champ visuel, comme dans les figures réversibles (voir fig. 4).

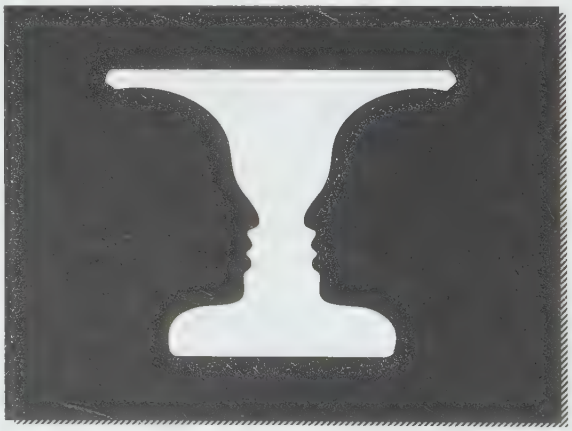


Fig. 4 – Exemple de figure réversible : le vase de Rubin vs deux visages

Lorsque nous regardons des éléments informes dans notre champ visuel, par exemple des nuages dans le ciel ou des amas d'étoiles, nous avons tendance à percevoir des visages, des animaux, à regrouper certains éléments, etc. Cette organisation perceptive ne résulte pas seulement d'une simple curiosité de notre part ou de la volonté de donner une signification aux choses, mais dépend de certains principes qui régissent l'organisation des points en figure. Les progrès réels dans notre compréhension de l'organisation perceptive ont commencé avec le mouvement gestaltiste (*gestalt* signifiant forme) vers les années 1920. Ce mouvement s'opposait à l'idée que notre perception des choses était le résultat d'une association d'éléments et décrivait le champ perceptif comme d'emblée constitué de formes. Ce courant né en Allemagne a réuni trois noms célèbres : Max Wertheimer (1912), Wolfgang Köhler (1929), et Kurt Koffka (1935). Les dates correspondent à la parution de leur principale publication dans ce domaine. Von Ehrenfels (1890) avait déjà remarqué qu'une forme est autre chose ou quelque chose de plus que la somme de ses parties. La forme a des propriétés qui ne résultent pas de la simple addition des propriétés de ses éléments. Prenons l'exemple de la transposition d'une mélodie. Elle est composée de notes qui ont entre elles une relation précise de hauteur tonale et d'ordre temporel. Si on transpose la mélodie sur un autre ton, elle est reconnue et pourtant chaque note a changé. Par contre, si l'on permute des notes ou si on modifie la hauteur de l'une d'elles, la mélodie n'est plus reconnaissable. Pour von Ehrenfels, c'est la forme et non les éléments qui fonde l'unité perceptive. La forme est une propriété relationnelle, car les relations entre les éléments donnent à la mélodie sa structure et permettent sa reconnaissance lorsqu'elles sont maintenues constantes.

Les gestaltistes ont repris cette idée de von Ehrenfels et partent d'un postulat de base important. Le système nerveux central répond comme un tout à l'ensemble de la stimulation rétinienne. C'est Wertheimer qui, en 1912, a posé les principes de base du mouvement théorique :

1 / Nous n'avons pas de sensations isolées nées de l'excitation des récepteurs centraux, nous n'apprenons pas à combiner ces sensations. La perception est structurée d'emblée.
2 / Il n'y a pas de distinction entre perception et sensation.
3 / Le tout est perçu avant les parties.

4 / L'organisation en ensembles ne se fait pas au hasard. De toutes les organisations possibles, seules quelques-unes se réalisent. En général, la bonne forme est spontanée, naturelle.

Ainsi, les gestaltistes rejettent l'idée que les perceptions puissent être constituées à partir des sensations ou en regroupant des éléments. Plusieurs exemples confortent l'idée que notre perception des parties dépend de la configuration totale de la stimulation (voir fig. 5).

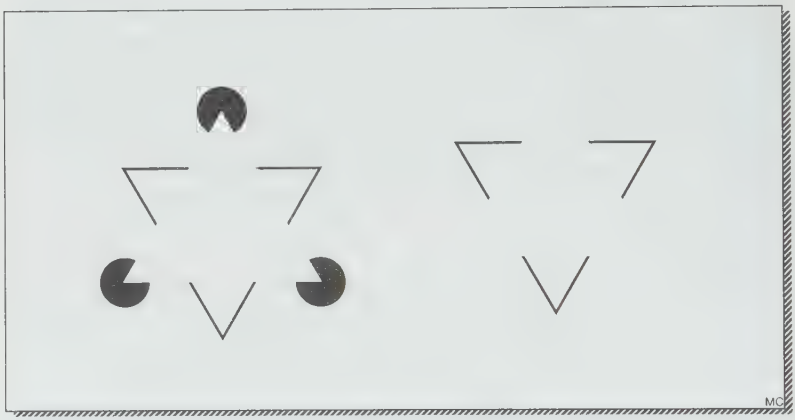


Fig. 5 – Le triangle de Kanizsa :
le triangle blanc est construit à partir de contours subjectifs.
Quand les cercles noirs sont éliminés, le triangle disparaît

Dans cette figure, les contours du triangle ne sont pas physiquement présents. Ils sont déterminés par le reste de la configuration. Si on cache les trois parties noires, voire même deux, le triangle disparaît.

La psychologie de la forme ne s'intéresse pas seulement à la primauté du tout sur les parties, elle décrit sous forme de lois structurales ou de règles ce que sera notre perception dans certaines conditions de stimulation. Nous décrivons les lois les plus importantes de la *Gestalt*.

— La *loi de la bonne forme* (ou loi de prégnance ou loi de la simplicité) nous dit qu' « un pattern de stimulation est vu de telle sorte que la structure résultante est toujours la forme la plus simple, la plus équilibrée, la plus stable ». La figure 6*a* est perçue comme composée d'un triangle tracé sur un rectangle et non comme une forme complexe à onze côtés.

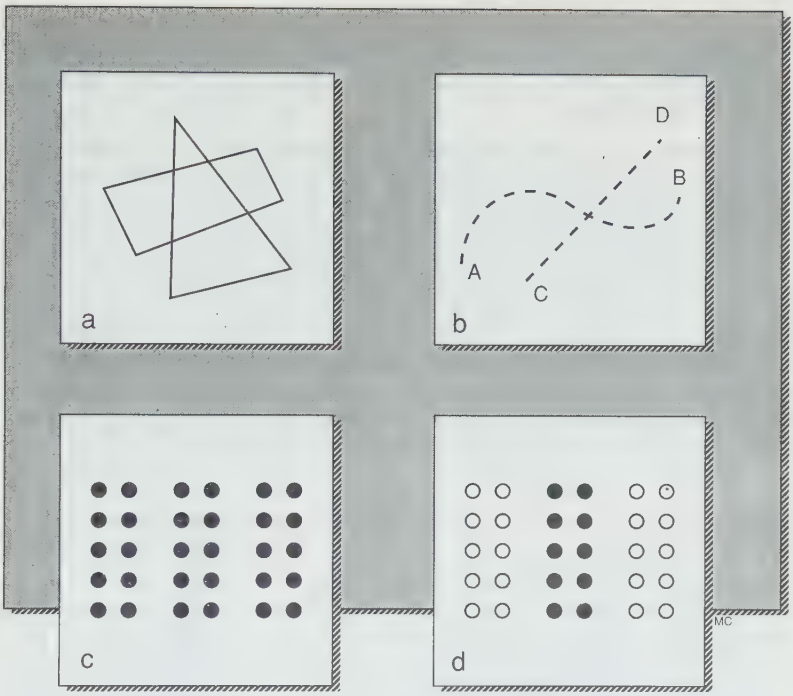


Fig. 6 – Exemples d'application des lois gestaltistes

— La *loi de bonne continuité* prévoit que « lorsque des points sont rapprochés, ils tendent à former une courbe ou une droite, mais l'appartenance d'un point à une ligne dépend du fait que ce point est dans le meilleur prolongement pour cette ligne ». Dans la figure 6*b*, la série de points partant de A ne peut aller que vers B mais non vers C ou vers D.

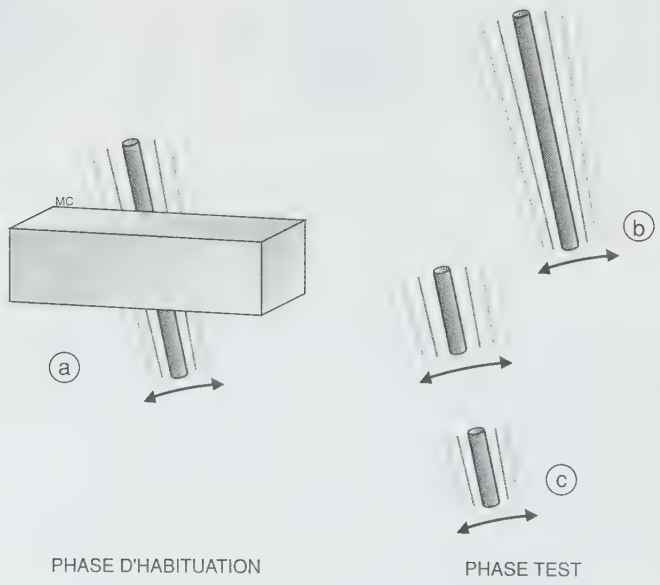
— La *loi de proximité* prévoit que « toutes choses étant égales par ailleurs, le groupement en unités se fait sur la base de la plus petite distance ». Ainsi dans la figure 6*c*, nous percevons trois colonnes de points et non cinq lignes de six points.

— La *loi de similitude* s'énonce ainsi : « Quand des éléments sont différents et équidistants, les éléments semblables paraîtront appartenir au même ensemble. » Ainsi, dans la figure 6*d*, nous ne percevons pas un arrangement en lignes des points et des ronds en application de la loi précédente mais un arrangement en colonnes.

ENCART 40

La loi de destin commun

P. Kellman et E. Spelke ont utilisé une procédure d'habituation visuelle et de réaction à la nouveauté pour mettre en évidence la loi de destin commun chez des bébés de quatre mois. Ils présentent dans une première phase d'habituation le dispositif composé d'un bâton en mouvement partiellement caché derrière un bloc de bois *(a)*. A la phase test, les bébés voient le bâton entier *(b)* ou deux bâtons morcelés représentant les parties visibles du bâton dans la phase d'habituation *(c)* Si les enfants ont perçu dans la phase d'habituation un bâton, on pense qu'ils le regarderont moins à la phase test, et considéreront les deux bâtons morcelés comme une situation nouvelle. C'est ce qu'on observe effectivement. Les enfants voient le bâton partiellement caché comme continuant derrière le bloc. Ce résultat n'est observé que si les deux parties visibles du bâton sont en mouvement ensemble. S'ils sont stationnaires derrière le bloc, ils sont perçus comme formant deux unités séparées.



(Source : P. Kellman et E. S. Spelke, Perception of partly occluded objects in infancy, *Cognitive Psychology*, 1983, *15*, 483-524.)

— La *loi de destin commun* établit que les choses ou les points qui se déplacent selon une même trajectoire apparaissent groupés ensemble. On peut mettre cette loi en évidence chez le nourrisson de quelques semaines (voir encart 40).

— La *loi de clôture* prévoit que « si plusieurs organisations sont équiprobables sur la base des lois précédentes, l'organisation en figure fermée a plus de chance d'être observée. Dans la figure 4, le vase est perçu spontanément avant les deux visages.

Les lois d'organisation ont été complétées, précisées. Néanmoins, elles ont été jugées trop descriptives et mises en évidence avec un matériel bidimensionnel trop simple. De plus, si deux lois opèrent simultanément dans la perception d'une figure, il reste difficile de déterminer le poids respectif de chacune dans l'organisation de la figure. Un certain nombre de chercheurs ont récemment essayé d'appliquer une approche plus expérimentale et quantitative des principes gestaltistes, dans une perspective cognitiviste.

Envisageons quelques exemples des questions abordées par les cognitivistes.

1 / Quelles sont les propriétés de la stimulation responsables du groupement ? D'une façon générale, si trois lettres sont dessinées côte à côte, un T droit, un T penché et un L. Les deux T apparaîtront similaires et distincts de la lettre L. La forme sera ici un principe de groupement. Cependant, si on regarde la figure 7, nous voyons une surface de T droits distincts du groupe des T penchés. Dans cette figure, l'orientation déterminera le groupement.

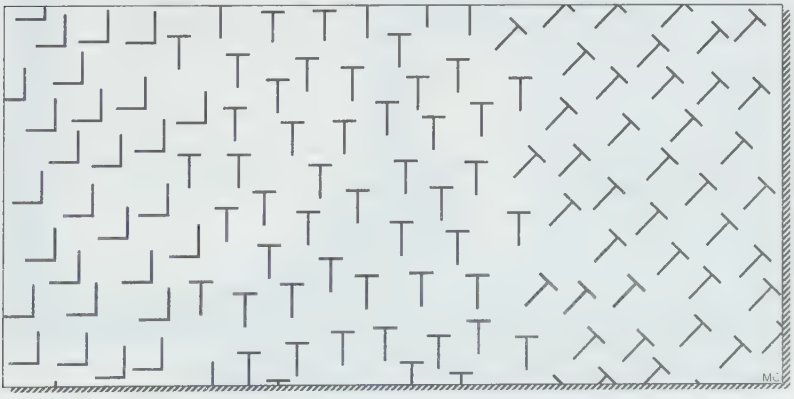


Fig. 7 – C'est l'orientation qui détermine le groupement et permet de voir les « T » droits bien distincts des « T » penchés

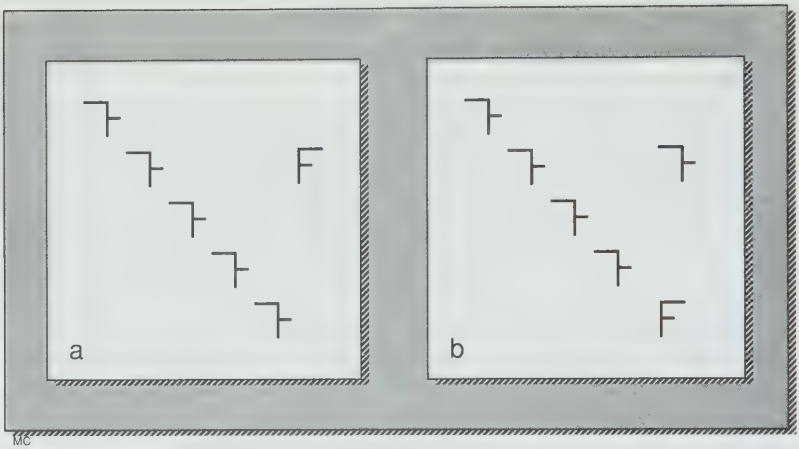


Fig. 8 – Les sujets détectent plus rapidement la cible « F » en *(a)* qu'en *(b)*. La loi de bonne continuation est une gêne en *(b)*. (W. Prinzmetal et W. P. Banks, Good continuation affects visual detection, *Perception and Psychophysics,* 1977, *21,* 389-395.)

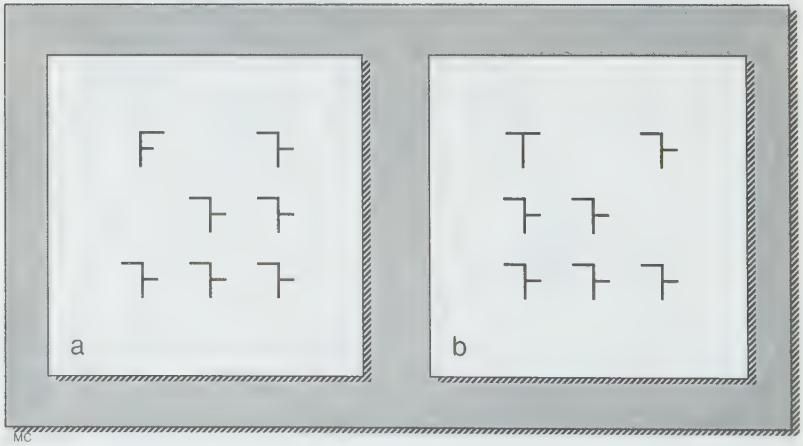


Fig. 9 – La cible est détectée plus rapidement en *(a)* qu'en *(b)*. En *(b)*, le « T » est assimilé aux stimuli non significatifs selon le principe de proximité

2 / Comment le groupement affecte-t-il notre capacité à extraire une information pertinente dans un pattern de stimulations ? Dans une expérience de détection d'une cible significative (une lettre) parmi des cibles non significatives, il a été montré qu'en regardant les stimuli de la figure 8, les sujets détectaient plus vite la lettre cible en *(a)* qu'en *(b)*. La loi de bonne continuation gêne la détection du F. Cependant si on leur montre les stimuli de la figure 9, le F sera détecté plus rapidement que le T, parce qu'en *(b)* la lettre est assimilée avec les stimuli non significatifs, selon le principe de proximité.

3 / Comment figure et fond sont-ils analysés par le système visuel ? Les gestaltistes nous disent que lorsque le champ visuel s'organise de plusieurs façons comme pour les figures réversibles, l'une sera privilégiée par rapport à l'autre et nous savons d'autre part que le fond présente des propriétés différentes de la forme. Si nous regardons spontanément la figure 10, pour certains, elle repré-

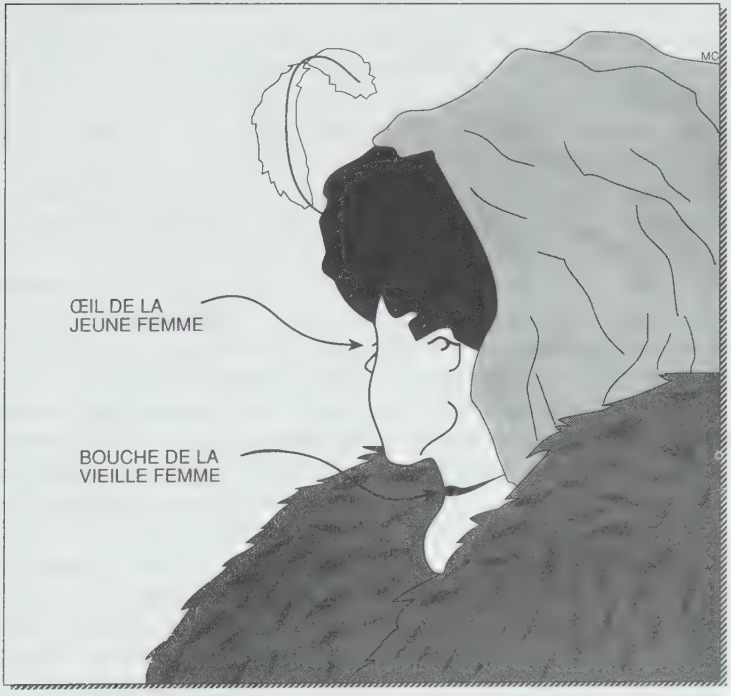


Fig. 10 – Cette figure ambiguë représente une jeune femme ou une vieille femme

sente le visage d'une jeune femme de manière persistante et pour d'autres cette même figure représente le visage d'une vieille femme. Si maintenant nous fixons attentivement certains points de la figure, l'organisation spontanée initiale peut s'en trouver modifiée. Par exemple, la fixation du point A facilitera l'organisation de la figure de telle sorte qu'une jeune femme apparaîtra tandis que la fixation du point B permettra de voir la vieille femme. Cela signifie que le processus d'analyse des figures dépend du traitement initial de petits détails.

De la perception de la forme à la perception des objets

L'idée que la fixation d'une partie du champ visuel peut déterminer la perception d'une figure plutôt qu'une autre revient à donner à l'observateur un rôle dynamique dans l'organisation de son environnement, une capacité que lui refusait la théorie de la *Gestalt*. On pourrait imaginer que chaque fixation nous fournit une information sur une partie de notre champ visuel et que la perception de la totalité de la scène apparaît lorsque nous combinons la série de nos fixations. Ainsi, la perception d'une scène prendrait place en plusieurs étapes. La première permettrait la saisie des parties de l'environnement et la seconde regrouperait en un ensemble cohérent les informations partielles prélevées à l'étape précédente. Trois approches tentent de définir les unités d'analyse de notre système visuel que nous présenterons par souci pédagogique dans l'ordre suivant : celle d'Anne Treisman (1986), d'Irving Biederman (1987) et de David Marr (1982).

L'approche d'Anne Treisman propose que la perception de la forme prend place en deux ou plusieurs étapes. Dans une première étape préattentive, le stimulus est décomposé en un certain nombre de propriétés de base appelées des *primitives*. Cette première étape automatique, rapide, ne requiert aucune attention et est réalisée sans effort par le sujet. Une fois que les primitives sont extraites, elles sont combinées dans une étape qui nécessite une *attention consciente* du sujet. Le travail de Treisman se focalise essentiellement sur les différents attributs des objets tels que la forme, la couleur, la texture, la taille, etc., et met en évidence la façon dont ces paramètres sont intégrés en un seul objet.

L'approche de Biederman propose un mécanisme de reconnaissance des objets à partir de leurs composants. Ces composants sont

volumétriques et sont des éléments à partir desquels sont fabriqués les objets. L'idée principale est que nous reconnaissons les objets en les analysant en unités de base ou primitives appelées *géons (geometric ions)*. Biederman dénombre 24 géons différents et « indestructibles » à partir desquels il est possible de construire des milliers d'objets différents (voir fig. 11). Ces géons sont prégnants parce qu'ils possèdent des traits géométriques propres comme la brique ou le cylindre. La reconnaissance d'un objet est déterminée par l'identification initiale des géons qui le composent.

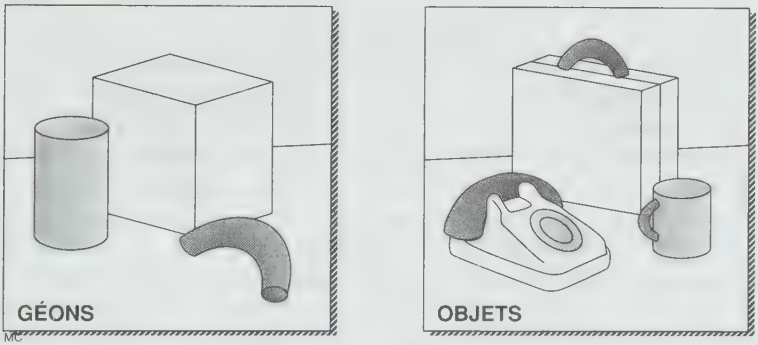


Fig. 11 – Exemples de géons et d'objets fabriqués avec ces géons d'après la théorie de Biederman (1987)

Que les primitives soient des volumes ou des propriétés de l'objet, comment sont-elles combinées ? Nous avons vu précédemment que certaines lois de la *Gestalt* favorisent ou au contraire inhibent certains groupements. Dans ce cas, ce sont les caractéristiques physiques de la stimulation qui jouent un rôle dans le processus d'organisation. D'autres processus sont également envisagés. Ceux qui font appel à la connaissance par l'observateur du contexte dans lequel est vu le stimulus. Dans le premier cas, on dira que le *traitement est dirigé par les données (bottom up)* et dans le second cas que le traitement est *dirigé par les concepts (top down)*.

La troisième approche est illustrée par la *théorie computationnelle de D. Marr* (1982). Cette approche postule que la perception est le résultat final d'une analyse mathématique de l'*input* visuel. A partir des intensités lumineuses réfléchies par l'objet et qui atteingnent le récepteur rétinien, le traitement visuel consiste à générer des surfaces

et des objets ainsi que leur orientation et leur distance par rapport à l'observateur. Ce processus est accompli en construisant un certain nombre de représentations à partir des valeurs d'intensité de l'image rétinienne. Le système fonctionne ainsi selon un processus *bottom up* et non pas à partir d'hypothèses relatives aux objets.

La première de ces représentations est *l'esquisse primaire (le primal sketch)*. Elle rend compte des changements d'intensités présents dans l'image et construit des structures globales. Il s'agit de localiser les discontinuités dans l'intensité lumineuse qui correspondent souvent à des frontières dans la scène visuelle. *L'ébauche primitive brute (raw primal sketch)* est une représentation confuse de structures larges, frontières et régions, détectées grâce à l'application de règles de groupement et qui vont permettre une structure plus raffinée, *l'ébauche primitive complète (full primitive sketch)*. Cette ébauche capte la plupart des contours et des textures.

La seconde représentation, *l'esquisse 2 1/2 D*, est une représentation centrée sur l'observateur. Elle résulte de l'analyse de la profondeur, du mouvement et des ombres ainsi que des structures assemblées au niveau précédent. Une telle représentation est nécessaire pour guider toute action que nous avons à effectuer sur le monde, du mouvement des yeux au déplacement locomoteur complexe. En principe, à ce niveau toutes les propriétés du monde réel sont représentées. Mais il n'y a pas encore reconnaissance de l'objet.

Pour savoir à quel objet correspond la forme particulière perçue, un troisième niveau est nécessaire, centré non plus sur l'observateur mais sur l'objet. Les représentations *en modèles 3D* constituent l'étape ultime où un contact s'établit avec un registre de descriptions d'objets stockées en mémoire. En effet, la reconnaissance d'un objet exige une description stable du monde, impossible si on se réfère à une image rétinienne toujours changeante. Une décentration est donc nécessaire. La reconnaissance d'un objet est accomplie lorsqu'une des descriptions dérivées de l'image s'accorde avec une classe d'objets préalablement stockés en mémoire.

Voir l'espace

L'espace est tridimensionnel mais comment nous situons-nous par rapport aux dimensions de cet espace que sont l'horizontale, la verticale et la profondeur ? Or, l'origine de toute perception visuelle

est une projection plane des objets. Seules deux dimensions sont prises en compte, l'horizontale et la verticale. La profondeur est manquante au niveau rétinien. Si nous sommes biologiquement équipés pour détecter les formes et le mouvement, il semble qu'aucun système spécialisé n'ait été mis en évidence pour la détection de la profondeur. Si le problème de la perception de l'horizontale et de la verticale demeure simple, celui de la troisième dimension est plus complexe et intrigant. Par quels mécanismes exactement percevons-nous l'éloignement ?

L'orientation par rapport à l'horizontale et la verticale

Pour juger de l'orientation d'un objet par rapport à ces deux coordonnées, on utilise généralement deux catégories d'indices : 1 / Les indices fournis par la position de notre corps dans l'espace, c'est-à-dire les systèmes proprioceptif et d'équilibration du corps et 2 / Les indices prélevés visuellement dans notre environnement et fournis par certains éléments comme les angles formés par le plafond et les cloisons, les fenêtres, les suspensions. Des recherches déjà anciennes ont étudié le rôle respectif de ces deux catégories d'indices.

Une première série d'expériences a été réalisée pour estimer si la verticalité d'un objet pouvait se faire en utilisant comme seule référence la position du corps. Il semble qu'on puisse utiliser des informations corporelles pour estimer la verticalité d'un objet si nous sommes nous-mêmes à la verticale. Des erreurs plus ou moins importantes sont faites selon l'importance de l'inclinaison du corps (voir encart 41). Ainsi l'axe du corps semble constituer une référence primordiale dans ce type de tâche. On comprend l'intérêt de ces recherches pour l'étude des conduites motrices en l'absence de pesanteur chez les cosmonautes.

L'étude des indices prélevés visuellement se réalise en demandant aux sujets de modifier l'inclinaison d'un bâton situé dans un cadre incliné de telle sorte que ce bâton soit parfaitement positionné à la verticale. Cette expérience a mis en évidence un phénomène intéressant amplement confirmé par la suite. Certains sujets ont tendance à se conformer à l'inclinaison du cadre tandis que d'autres font de faibles erreurs dans leur ajustement. Ces erreurs dépendent de l'âge des sujets, de leur sexe et de leur personnalité. De ces observations, on a

ENCART 41

Estimer la verticalité d'un objet en référence à son propre corps

On supprime tous les indices visuels fournis par l'environnement et le sujet, plongé dans une totale obscurité, doit placer verticalement un bâton lumineux qu'on lui présente incliné soit à gauche soit à droite. Deux conditions sont étudiées : la position du corps est verticale ou plus ou moins inclinée. Lorsque le corps est maintenu à la verticale, l'ajustement du bâton se réalise avec une erreur moyenne de 1° vers la droite par rapport à la verticale. Lorsque le corps est incliné, le sujet est assis sur un fauteuil dont on peut faire varier l'inclinaison, et réalise la même tâche que précédemment. Pour des inclinaisons du fauteuil inférieures ou égales à 10°, l'erreur d'ajustement du bâton est d'environ 2° et va dans le même sens, gauche ou droite, que celui de l'inclinaison du corps. Entre 40 et 50° d'inclinaison, on observe une inversion du sens de l'erreur d'ajustement et celle-ci augmente en fonction du degré d'inclinaison du corps pour atteindre environ 15° lorsque le sujet est en position horizontale.

distingué les sujets *dépendants du champ* dont l'ajustement dépend en grande partie du champ visuel et des sujets *indépendants du champ*. Cette distinction correspondrait à un style cognitif des sujets étudié par ailleurs pour apprécier la personnalité des individus (voir encart 5).

La profondeur

Quels sont les indices qui permettent de voir la troisième dimension de l'espace ? On peut distinguer deux groupes d'indices selon : 1 / qu'ils dépendent de notre système visuel (indices visuels), ou 2 / qu'ils sont fournis par l'environnement ou par un support bidimensionnel stable comme un dessin, une photographie ou une peinture (indices picturaux).

1 / Les indices visuels et notamment les informations issues de la position de nos yeux et de nos muscles oculaires permettent d'apprécier la troisième dimension de l'espace. La *convergence* binoculaire est le processus par lequel nos deux yeux se déplacent dans leur orbite afin que les axes oculaires se rencontrent en un même point de l'espace. La modification de la courbure du cristallin *(accommodation)* en fonction de la variation de la distance de l'objet par rap-

port à l'observateur permet une projection rétinienne de la stimulation parfaitement nette sur la fovéa. Ces deux indices nous donnent des informations sur les mouvement exercés par les muscles de nos yeux. Regardez votre index bras tendu puis approchez votre doigt lentement près de votre nez et vous sentirez les efforts musculaires à l'intérieur de vos yeux afin que votre doigt soit vu parfaitement aussi bien de loin que de près.

La *parallaxe de mouvement* est un indice efficace lorsqu'on se déplace. Par exemple, regardez le paysage par la fenêtre d'un train en marche. Les objets proches de vous défilent très rapidement devant vos yeux et paraissent même brouillés, tandis que les objets regardés à l'horizon paraissent se déplacer très lentement. L'explication de ce phénomène vient du déplacement de l'image des objets sur la rétine. Quand vous bougez, les objets proches de vous « traversent » une grande distance sur la rétine et le font très rapidement, tandis que les objets regardés au loin « traversent » très lentement une plus petite distance sur la rétine.

La *disparité rétinienne* ou la *parallaxe binoculaire* est un indice important pour restituer la profondeur manquante dans l'image rétinienne. La notion de disparité rétinienne exprime l'existence d'une différence entre l'image formée sur l'œil droit et l'image formée sur l'œil gauche. Cette différence s'explique par l'écart qui existe entre nos deux axes oculaires. Cet écart varie entre 5 et 7,6 cm selon les individus. Nous avons donc du monde deux points de vue différents. Or, on constate qu'au lieu de voir deux images différentes une fusion est réalisée et le sujet perçoit les objets en relief. Ce phénomène est mis en évidence par le *stéréoscope*, appareil qui permet de présenter à chaque œil une image différente. Le réglage de l'appareil permet une fusion des deux images et le relief semble s'accentuer lorsqu'on augmente la disparité. Lorsqu'il n'y a plus disparité rétinienne, l'objet tend à être perçu dans un plan. Des études neurophysiologiques ont mis en évidence l'existence de cellules sensibles à la disparité rétinienne. L'activité de ces cellules constituerait un indice essentiel de la perception de la profondeur.

2 / Les indices picturaux sont efficaces aussi bien en vision binoculaire qu'en vision monoculaire. L'*indice d'interposition* renvoie au fait que lorsqu'un objet (ou une figure) est en partie caché ou recouvert par un autre objet (une autre figure), l'objet partiellement caché apparaît comme plus lointain que celui vu en entier.

Sur une photo, les indices de contraste, de clarté, de luminosité de contour des objets sont pertinents. Les objets fortement contrastés, clairs et lumineux

semblent plus proches comparés aux objets flous et peu nets. Dans notre champ visuel environnant, l'atmosphère polluée accentue l'éloignement des objets en les rendant moins nets. La pollution, les particules de l'air masquent certains détails des objets qui paraissent alors plus loin qu'ils ne le sont en réalité. « Cette perspective atmosphérique » a été largement utilisée par les peintres aux XV[e] et XVI[e] siècles en teintant légèrement de bleu les objets (souvent des montagnes) pour accentuer leur éloignement.

La connaissance que nous avons de la taille des objets, la *familiarité*, guide notre perception de la profondeur. Si sur une photo, un enfant et un adulte sont de même taille et situés à la même hauteur, l'enfant est perçu d'emblée situé devant l'adulte. La *hauteur dans le champ visuel* est un indice important de profondeur. Les objets qui sont plus élevés dans notre champ de vision, comme les hommes de la figure 12, sont habituellement vus comme plus distants. Cette règle ne vaut que pour les objets situés sous la ligne d'horizon. Les nuages, qui sont au-dessus de la ligne d'horizon, apparaissent plus distants quand ils sont plus bas dans notre champ de vision.

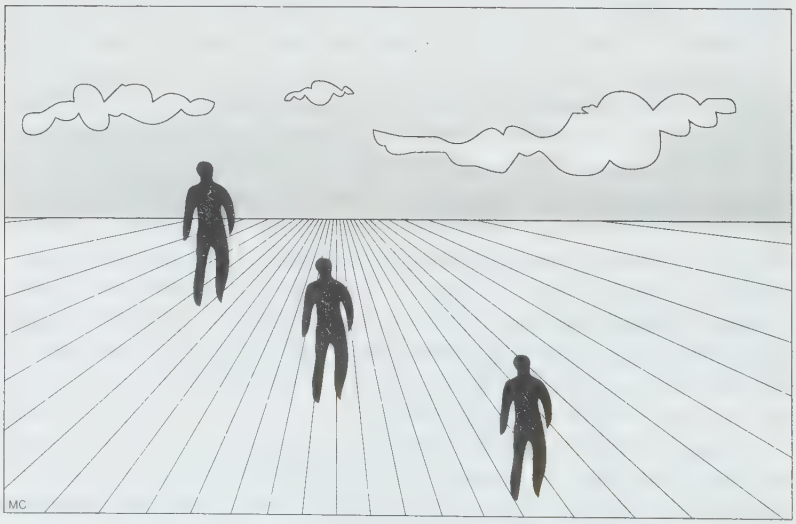


Fig. 12 – La taille relative : toutes choses étant égales par ailleurs, les objets sous l'horizon apparaissent plus grands à mesure qu'ils s'éloignent de l'observateur. C'est le phénomène inverse qui se produit pour les nuages

Une propriété simple qui caractérise toutes les surfaces est la rugosité, c'est-à-dire la texture. Il existe plusieurs qualités de papier de verre, une plage de sable a une texture différente d'une plage de galets, un vêtement en laine apparaît plus épais qu'un vêtement en fil ou en coton, etc. A ce grain de la surface physique correspond au niveau de la rétine un *gradient de texture optique,* c'est-à-dire une densité plus ou moins importante de lumière réfléchie par l'objet. Cette texture optique va dépendre du grain de la surface physique de l'objet (propriété de l'objet) et de la position de cette surface physique par rapport à l'observateur (relation spatiale). Cette position peut révéler une différence de distance séparant l'objet de l'observateur. Plus une surface est proche, plus la taille de la projection rétinienne est grande et plus la densité de texture est faible. Une seconde position possible de l'objet par rapport à l'observateur est son inclinaison. Lorsque la surface est dans un plan fronto-parallèle, la projection rétinienne est la même pour toute la surface et la texture optique a une densité régulière. Lorsque la surface est inclinée, la densité de texture optique devient plus forte à mesure que les points de la projection rétinienne correspondent à des points de la surface plus éloignés de l'observateur (voir fig. 13).

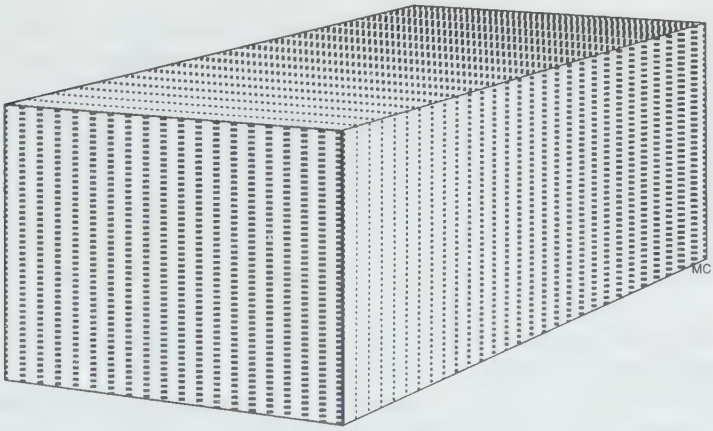


Fig. 13 – Le gradient de texture sur ce parallélépipède nous fournit une information sur l'orientation de ses surfaces

Mais c'est sans doute la *perspective linéaire* qui est l'indice fondamental de la perception de la profondeur dans notre monde réel. Les rails de chemin de fer sont vus se rencontrer au loin, alors qu'ils

ne se rejoignent jamais. Le problème qui a préoccupé les peintres pendant des siècles est celui de créer la profondeur sur une surface bidimensionnelle ? Cette question a trouvé une réponse en 1435 dans le livre de Léon Battista Alberti, *De Pictura,* dans lequel il décrit les principes d'un système de tracé de la troisième dimension : la perspective linéaire. Une technique appelée la *fenêtre d'Alberti* consiste à dessiner exactement ce qu'on voit derrière un vitrage transparent. On met une vitre parfois avec un grillage devant la scène à dessiner, et on trace directement sur la vitre le contour des éléments de la scène. Une autre façon de créer la perspective sur une image est de prendre une photographie. Le système optique de l'appareil accomplit la même chose que la fenêtre d'Alberti. Quand une figure est dessinée en tenant compte de la perspective linéaire, un résultat intéressant apparaît : les lignes qui sont parallèles sur la scène, par exemple une rue, convergent au loin. Plus la distance est grande et plus la convergence est grande.

La constance de la taille

Comment pouvons-nous percevoir et estimer la taille réelle d'un objet alors que sa projection rétinienne, évaluée en degré d'angle est petite et que la taille de cette projection se modifie en fonction des variations de distance de l'objet à l'observateur ? Le phénomène de constance de taille est fondamental pour estimer correctement la troisième dimension de l'espace. Evaluer la taille physique d'un objet dépend de deux facteurs, la taille de l'image rétinienne et la profondeur. Holway et Boring ont montré, en 1941, que l'indice de profondeur est le plus pertinent pour estimer correctement la taille physique d'un objet. L'expérience classique consiste à présenter une cible étalon de projection rétinienne de 1° d'angle et située à une distance fixe de l'observateur. Des cibles variables sont présentées à différentes distances. On modifie la taille de ces cibles en fonction de la distance à laquelle elles sont présentées afin que leur projection rétinienne soit toujours de 1° d'angle comme la cible étalon. Lorsque la cible variable est loin, sa taille est augmentée et inversement lorsqu'elle est proche du sujet sa taille est diminuée. Ainsi les angles visuels des stimuli variables et de comparaison sont toujours maintenus constants. On demande aux sujets d'ajuster la cible étalon de telle sorte qu'elle leur paraisse de taille identique à la cible variable.

Si les sujets se réfèrent à la taille de la projection rétinienne, aucun ajustement ne devrait avoir lieu. Par contre, s'ils se réfèrent à la taille réelle de la cible et à la distance, des ajustements devraient être faits. Les résultats indiquent que les observateurs basent leurs jugements sur la taille physique des cercles. Ils augmentent la taille de la cible étalon lorsque la cible variable est grande et inversement la diminue lorsque la variable est petite. Leur jugement ne dépend donc pas de l'angle visuel mais des indices de profondeur. Pour mieux apprécier le rôle de la perception de la profondeur dans l'estimation de la taille des objets, Holway et Boring ont systématiquement éliminé, dans une seconde expérience, les indices de profondeur. Les résultats indiquent qu'il devient de plus en plus difficile d'apprécier la taille physique des objets. Il semble presque impossible de baser nos jugements à partir de l'angle visuel même lorsque l'objet regardé est très éloigné car notre expérience quotidienne est constamment dominée par le phénomène de constance de taille (voir encart 42).

ENCART 42

Le Soleil, la Lune et la constance de la taille

Il est difficile d'estimer la taille de la Lune par rapport à celle du Soleil dans la mesure où les deux astres ne nous apparaissent pas au même moment... sauf pendant une éclipse de Soleil. Pendant cet événement rare, le disque lunaire recouvre le disque solaire. Nous percevons alors les tailles des deux astres identiques simplement parce qu'ils nous donnent la même image rétinienne. L'angle visuel est de 0,5° pour la Lune et le Soleil. En effet, la Lune est plus petite que le Soleil mais sa distance de la Terre est également moindre tandis que le Soleil est gros mais situé beaucoup plus loin de nous.

D'autres phénomènes de constance affectent régulièrement notre perception des objets. Par exemple, la *constance de la forme* consiste à percevoir la forme d'un objet invariante en dépit des déformations de l'image rétinienne corrélatives aux différentes positions de l'observateur et de l'objet. L'assiette ronde posée sur la table produit sur ma rétine une image ovale et pourtant je la vois ronde. Cette correction de l'image rétinienne dépend de plusieurs paramètres : de la connaissance empirique que nous avons de l'objet vu en perspective, comme l'assiette dans notre exemple, de la connaissance de la distance à laquelle sont vues les diverses parties de l'objet et des lois

de la perspective. De même, la couleur d'un objet sera perçue inchangée en dépit des variations de lumière qui l'éclaire (et donc qu'il réfléchit) au cours de la journée.

Le mouvement et les événements

Notre environnement est dominé par le mouvement. Il apparaît donc nécessaire qu'il soit perçu très tôt chez l'être humain. Or, on sait que le nourrisson organise ses stimulations de manière claire si elles sont en mouvement. La perception du mouvement a donc une grande valeur adaptative et est associée souvent à la notion de survie des espèces dans lesquelles chaque animal assume à la fois les fonctions de proie et de prédateur. Mais le mouvement a bien d'autres aspects fonctionnels : 1 / il attire notre attention ; 2 / il complète et organise notre perception des objets ou des images ; 3 / il nous fournit des renseignements sur notre propre corps lorsqu'il est mobile et qu'il doit interagir avec les objets également mobiles de l'environnement, comme jouer au tennis ou éviter d'être écrasé par une voiture.

Il existe plusieurs formes de mouvement. Prenons un spot lumineux. Plusieurs cas peuvent se présenter (voir fig. 14) : *a)* Si la lumière est continuellement déplacée d'un point à un autre de l'espace, on percevra un mouvement réel ; *b)* Nous pouvons créer une illusion du mouvement ou *mouvement apparent* ou *stroboscopique.* Il suffit de présenter brièvement un éclair à deux endroits différents avec un intervalle temporel d'environ 60 ms ; *c)* Une autre façon de faire mouvoir le spot lumineux est de l'intégrer à un autre objet et de déplacer cet objet. C'est le *mouvement induit* ; *d)* Le *mouvement autocinétique* apparaît lorsque situé dans une chambre totalement obscure on regarde un point lumineux, celui-ci paraît bouger de manière complètement erratique ; *e)* Un *mouvement consécutif* apparaît lorsque l'on regarde une surface en mouvement (une chute d'eau, des cercles concentriques, etc.) puis l'environnement. Celui-ci paraît alors se mouvoir à son tour.

Le mouvement n'est pas seulement une simple propriété de l'environnement que nous détectons, il est une part dominante dans la création d'événements significatifs. Qu'est-ce qu'un événement ? Bien qu'il semble difficile de définir le concept d'événement, l'idée de changement et de mouvement est incluse dans la plupart des défi-

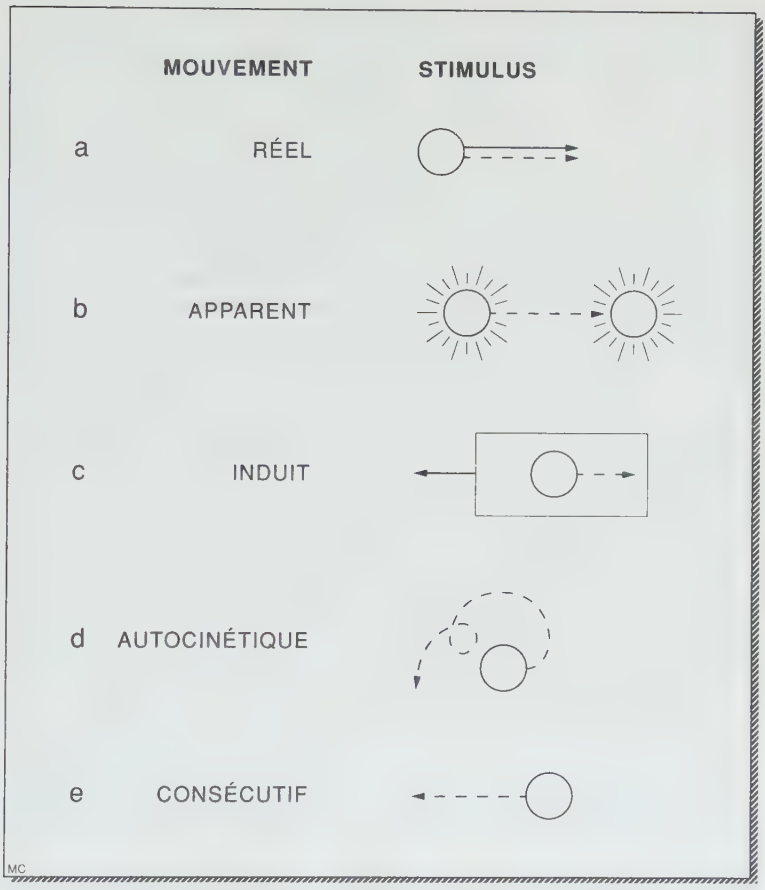


Fig. 14 – Cinq façons de créer le mouvement avec un spot lumineux. Notons que la lumière ne bouge réellement qu'en *(a)*

nitions. Nous pouvons comprendre l'importance du mouvement en nous référant aux conduites où il intervient beaucoup. Notamment, le mouvement nous révèle, dans la plupart des cas, la troisième dimension des objets, absente dans la stimulation rétinienne, ou rend plus claire une stimulation ambiguë. Les expériences sur le mouvement biologique du corps humain faites par Johanson, en 1950, en sont une bonne illustration. Douze lumières sont attachées à certai-

nes parties du corps (les pieds, les genoux, les hanches, les épaules et les coudes). La personne est immobile et plongée dans l'obscurité de telle sorte que seules les lumières sont visibles. Quand elle est stationnaire, les observateurs voient un *pattern* de lumière sans signification. Dès que le sujet marche, il est immédiatement identifié comme une personne. Le mouvement crée donc une structure dans une stimulation considérée comme non significative. La *perception de la causalité* est également liée à la perception du mouvement. Selon Michotte, le facteur le plus important dans la détermination de la causalité d'un événement entre un objet A qui entre en contact avec un objet B qui part est le délai qui s'écoule entre le contact de A et le déplacement de B. Si le délai entre ces deux composantes de l'événement est allongé, alors l'effet causal disparaît.

Le centre habituellement identifié comme responsable de l'équilibre est le système vestibulaire. Le rôle de la vision dans le maintien de l'équilibre peut être également mis en évidence. Essayez de vous maintenir en équilibre sur un pied d'abord les yeux ouverts puis les yeux fermés. Vous serez surpris de constater la difficulté de rester en équilibre ainsi. Lorsque nous nous déplaçons dans l'environnement, nous rencontrons un certain nombre d'obstacles que nous devons éviter. La conduite automobile est une situation éclairante à ce sujet. Comment arrivons-nous à rester sur notre voie et ne pas heurter le camion qui vient en face ? Gibson, en 1966, a proposé que la source majeure d'information pour l'observateur en mouvement est le pattern de flux optique. Le flux optique est créé par le mouvement des éléments dans l'espace visuel lors de notre déplacement. Lorsque nous conduisons, la ligne de flux optique est centrée sur la route. Cette ligne indique le trajet que la voiture doit suivre et c'est à elle que le conducteur doit faire attention tant que la route est droite. Dans ce cas, les lignes du flux optique coïncident avec les bords de la route. Le problème se complique lorsque le conducteur doit négocier les virages.

Voir les visages et les émotions

Le visage nous informe non seulement sur notre identité, mais également sur nos intentions, nos désirs et nos états émotionnels. La perception du visage est ainsi un médiateur de la cognition sociale. Identifier les personnes d'après leur visage implique deux processus étroitement reliés. Le premier concerne l'encodage d'un visage non familier et suppose une représentation en mémoire afin que le second, la reconnaissance du visage, puisse se faire ultérieurement, éventuellement plusieurs années plus tard. Les nouveau-nés et les

bébés plus âgés préfèrent regarder des dessins structurés que non structurés, des cibles en mouvement que statiques, des objets volumétriques que des surfaces. Toutes ces caractéristiques se retrouvent dans le visage humain. De nombreuses recherches ont révélé que le nourrisson possédait une représentation innée de ses congénères. L'intérêt du jeune enfant pour le visage humain va au-delà d'une simple préférence. Des nouveau-nés de quelques heures sont capables d'imiter des expressions faciales telles que l'ouverture de la bouche ou la protrusion de la langue. Ils différencient et imitent des expressions émotionnelles faciales. Ces capacités témoignent non seulement d'une activité perceptivo-motrice élaborée, mais également d'une capacité de représentation puisque le nouveau-né doit sélectionner, parmi les différentes possibilités d'expression que lui offrent les muscles de son visage, celle qui correspond au modèle (voir Lécuyer, Streri et Pêcheux, 1996).

Un visage est le moyen le plus fiable d'identifier un individu connu mais également inconnu, puisque, à partir de la perception d'un visage, nous pouvons déterminer le sexe, l'âge de l'individu, voire son intelligence, son amabilité ou son humeur. Ces informations sont primordiales dans les interactions sociales. Les résultats de recherches récentes, obtenus chez des adultes normaux et des adultes présentant des déficits neurologiques, suggèrent que différents « modules » de traitement opèrent dans l'identification des visages. Ainsi, l'analyse de l'expression faciale s'accomplirait indépendamment de l'identification de la personne ou de la lecture labiale lorsque la personne parle. En ce qui concerne les expressions faciales, Ekman et Friesen (1982) ont développé un système de codage des actions faciales (FACS), véritable inventaire de toutes les actions perceptivement distinctes produites par les muscles du visage qui seraient impliquées dans les différentes émotions exprimées par un visage. En ce qui concerne l'identification et la reconnaissance des visages, plusieurs recherches ont révélé que c'est la configuration des traits faciaux bien plus que les traits eux-mêmes qui spécifie l'identité d'une personne. Les visages peuvent être identifiés à partir de composantes de fréquences relativement basses de l'image ou à partir de simples dessins au trait : dans les deux cas, la configuration générale est conservée tandis que les détails sont éliminés. Ainsi, les caricatures semblent plus efficaces parce qu'elles exagèrent les relations entre le « visage moyen » et un visage spécifique. Si la configuration d'un visage prime sur les détails pour être reconnu, toutes les parties ne sont pas d'égale importance. Les traits externes des visages (contour,

forme du visage et chevelure) sont pertinents pour la reconnaissance de visages non familiers, alors que la reconnaissance de visages familiers reposent davantage sur la perception de traits internes (les yeux étant plus importants que le nez).

RÉFÉRENCES :

Biederman I., Recognition-by-components : A theory of human image understanding, *Psychological Review,* 1987, *94,* 115-147.

Ekman P. et Friesen W. V. (1982), Measuring facial movement with the facial action coding system, *in* P. Ekman (ed.), *Emotion in the human face,* Cambridge, Cambridge University Press.

Gibson J. J., *The senses considered as perceptual systems,* Boston, Houghton Mifflin, 1966.

Holway A. H. et Boring E. G., Determinants of apparent visual size with distance variant, *American Journal of Psychology,* 1941, *54,* 21-37.

Johanson G., *Configurations in event perception,* Uppsala, Almqvist & Wicksell, 1950.

Lécuyer R., Streri, A. et Pêcheux M.G. (1996), *Le développement cognitif du nourrisson,* t. II, Paris, Nathan.

Marr D., *Vision,* San Francisco, W. H. Freeman, 1982.

Michotte A., *Causalité, permanence et réalités phénoménales,* Louvain, Publications universitaires de Louvain, 1962.

Treisman A., Features and objects in visual processing, *Scientific American,* 1986, *255,* 114-125.

VII. Entendre

Entendre distingue les humains des autres espèces par cette faculté que possède l'homme de communiquer des idées, des concepts au moyen du langage oral. Entendre ajoute une richesse émotionnelle à notre vie par l'écoute de la musique. Les capacités auditives sont remarquables chez l'homme puisqu'on peut entendre un moustique qui bourdonne derrière une fenêtre (voir encart 43). Quelles informations les sons nous donnent-ils de notre environnement ? Qu'est-ce qu'exactement un son ?

ENCART 43

Voir avec les oreilles

En 1749, Diderot rapporte la capacité stupéfiante d'une personne aveugle de percevoir la présence d'objets et d'estimer parfaitement la distance à laquelle ils se situent. Une première explication de ce phénomène était que les personnes aveugles « voyaient avec leur visage » (la vision faciale). Elles détecteraient les obstacles au moyen des changements de pression et de température senties sur leur visage. Des expériences ont montré que le mécanisme le plus simple apparaît être fourni par l'appareil auditif. Les personnes aveugles peuvent juger de la présence des objets en faisant attention aux sons de leur pas ou à leur propre voix, ces bruits étant réfléchis par les objets. La démonstration la plus impressionnante de la façon dont on peut utiliser les sons pour détecter les objets et leur distance est celle de l'expérience réalisée sur deux étudiants aveugles par Kellog. On leur a demandé de dire lequel parmi deux objets était le plus proche d'eux. Pour les aider dans leur jugement, ils pouvaient produire des sons de plusieurs façons : claquer des doigts, siffler, ou répéter des mots. En jugeant de l'écho produit par ces sons, ces étudiants étaient capables de désigner l'objet le plus proche. En fait, leurs performances étaient si remarquables que la systématisation de l'expérience en utilisant la méthode constante a permis de déterminer une fonction psychophysique proche de celle habituellement obtenue avec cette méthode (Kellog, W. N. (1962), Sonar system of the bluid, *Science, 137,* 399.404).

L'univers sonore

Pour le physicien, un son est une *vibration* d'un milieu matériel (solide, liquide, gaz) mais pour le psychologue un son est une sensation interprétée par le système auditif. Quelle relation existe-t-il entre une vibration et une sensation ? Prenons la description du physicien. Une vibration est le mouvement répétitif d'un objet. Ces vibrations peuvent produire des sons ; on dira qu'il y a *émission sonore* lorsque la vibration produira un *son audible* par l'oreille humaine. Pour qu'un objet, ayant des propriétés d'inertie, vibre, il faut qu'une force s'exerce sur lui afin de le faire bouger. La force minimale définit l'inertie de ce corps. La capacité de ce corps à revenir à son état initial après déformation ou mouvement définit son élasticité. Presque tous les objets de notre environnement qui ont ces qualités d'inertie et d'élasticité peuvent vibrer. Il n'existe pas de restriction sur le type de vibration. Il suffit qu'un objet bouge d'un côté puis de l'autre. Ce mouvement peut être régulier ou aléatoire. Un *cycle vibratoire,* c'est-à-dire un aller et retour de l'objet, peut s'effectuer en quelques fractions de seconde ou en plusieurs années, des millions de fois ou trois/quatre fois. Néanmoins, ces vibrations ne produisent des sons que dans certaines conditions.

Transmission des sons

La transmission d'un son nécessite un milieu. Il n'y a pas de son dans le vide, il faut au moins de l'air. En effet, le son résulte du déplacement des molécules du milieu dans lequel il est émis. S'il n'y a pas de molécules, le son ne peut être transmis. Cette transmission est rapide dans l'eau mais c'est à travers le métal qu'un son est le plus vite propagé. L'acier transmet le bruit du train en déplacement plus rapidement que l'atmosphère. La vitesse de transmission d'un son (sa célérité) dépend donc du milieu dans lequel il se déplace, de la densité du corps qui le propage. La vitesse d'un son est de 332 m/s dans l'air à 0° C, alors que la vitesse de la lumière est de 300 000 km/s. Cette lenteur relative du son explique que, par temps d'orage, nous enten-

dons le tonnerre après avoir vu l'éclair alors qu'il s'agit de l'expression du même phénomène. Le son se propage à la vitesse de 1 420 m/s dans l'eau et jusqu'à 5 600 m/s dans l'acier. La température joue aussi un rôle ; les sons se propagent plus lentement dans un milieu froid.

Comment les sons se transmettent-ils ? de façon mécanique. Imaginez une sonnette qu'on agite. Le son sera transmis par l'air. L'air est constitué de molécules agitées constamment d'un mouvement au hasard. Les molécules proches de la sonnette sont repoussées de façon répétée et tendent à se déplacer dans la même direction en oscillant autour de leur position initiale. Les mouvements de ces premières molécules sont transmis aux molécules adjacentes qui font de même. Autrement dit, les molécules d'air proches de la source sonore ne se déplacent pas de la source à votre oreille. Leur mouvement est seulement propagé de molécules en molécules (prenez une série de dominos que vous disposerez debout côte à côte. Faites tomber le premier domino et vous aurez une idée de la façon dont le son se propage dans une direction). Quand les molécules d'air proches de l'oreille sont ébranlées à leur tour, elles font vibrer le tympan et c'est le point de départ de la propagation de l'onde sonore dans l'oreille. Au sein du milieu de transmission, les endroits où les molécules sont denses constituent des zones de compression. Après rebondissement des molécules les unes contre les autres, les endroits libérés forment des zones de raréfaction. L'évolution de la pression d'un son pur en fonction du temps peut être représentée par une sinusoïde (voir fig. 15). La durée d'un cycle sinusoïdal s'appelle la période. Elle est exprimée généralement en millisecondes pour les phénomènes sonores. Trois paramètres caractérisent une sinusoïde : sa *fréquence*, son *amplitude* et *sa phase de départ.*

1 / La fréquence est le nombre de cycles d'oscillation par unité de temps. Au niveau de la sensation audible, la fréquence nous renseigne sur la hauteur du son, le grave ou l'aigu. Si la fréquence d'un son est élevée, cela signifie que l'objet oscille rapidement et le son audible produit est aigu. Inversement, une fréquence faible indique que l'objet oscille lentement et le son produit est grave. La fréquence d'un son s'exprime en hertz (Hz). Les fréquences audibles sont comprises entre 20 et 16 000 Hz environ.

2 / L'amplitude est la valeur de la pression maximale. Elle permet de calculer l'intensité du son et nous renseigne perceptivement sur sa *sonie* (sensation de volume sonore). Cette intensité s'exprime habituellement en *décibel.*

Le décibel est une unité de mesure de l'intensité d'un son, en un point donné, distant de la source. Il est donné par l'équation suivante : $dB = 20 \log(p/po)$ où p est la pression du milieu matériel vibratoire et po est

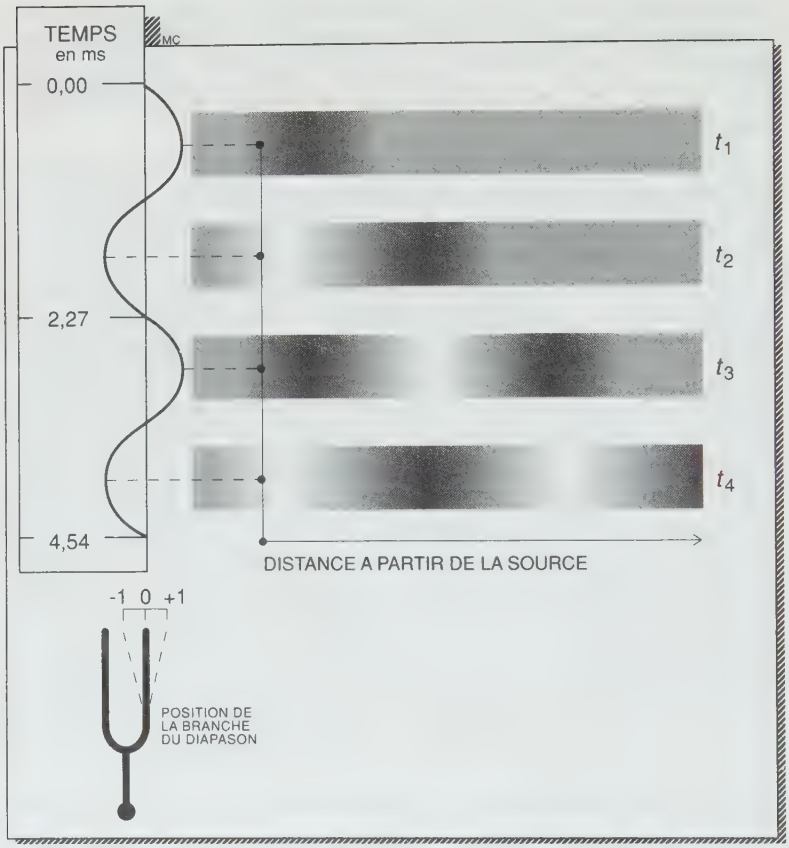


Fig. 15 – Description d'un son pur de 440 Hz, le son du diapason, par une sinusoïde. Les bandes représentent la propagation du son dans l'air. Les plages blanches correspondent à des zones de raréfaction des molécules et les plages noires à des zones de compression. En un point donné de l'espace, il y a alternance de zone de raréfaction et de zone de compression. Ces zones se propagent dans l'espace

une mesure de référence de pression. On parle souvent de dB SPL (*sound pressure level* ou SPL) pour indiquer la référence choisie de 2.10-5 P*a*.

Un son fort est un son dont l'intensité est élevée. Si nous maintenons constante la fréquence d'un son et augmentons son intensité, la sonie s'accroît. Par exemple, si un son de 1 000 Hz est présenté avec une faible intensité, une zone proche du seuil, on aura des difficultés à entendre ce

son. Si on augmente suffisamment l'intensité de ce même son, celui-ci pourra devenir intolérable à nos oreilles. Par contre, pour une même intensité, la sonie diffère selon la fréquence.

3 / La phase de départ correspond à la position de l'objet au moment où il commence à vibrer. Elle s'exprime en degrés. Deux sons purs de même fréquence peuvent être en phase ou déphasés l'un par rapport à l'autre. Dans certaines conditions, si la phase d'un même son diffère d'une oreille à l'autre, le système auditif utilise cette différence pour localiser la source.

Sons purs et sons complexes

Les sons purs correspondent à une seule fréquence, comme par exemple le son du diapason. Ils sont généralement artificiels car il n'existe pas (ou peu) dans la nature. Une manière de produire un son pur est de brancher un dispositif électronique, appelé un oscillateur, au diaphragme d'un haut-parleur. Cet oscillateur fait vibrer le diaphragme d'avant en arrière. L'oscillateur peut être réglé de façon à faire vibrer le diaphragme à une fréquence et une amplitude données. Produire et mesurer des sons purs sont devenus possibles ; ils constituent des stimulations expérimentales dans de nombreuses recherches sur la psychoacoustique de l'individu.

Notre environnement naturel n'est constitué que de sons complexes tels que la parole, la musique et autres stimulations produites par la nature et les machines. L'onde sonore est moins régulière que celle d'un son pur mais elle présente souvent un caractère répétitif. Cette propriété de périodicité nous permet de décomposer cette onde en plusieurs composantes pures, grâce à une technique appelée l'*analyse de Fourier*. L'onde sonore initiale est représentée alors par la somme de différentes ondes pures, chacune caractérisée par une fréquence et une amplitude. Il existe des sons non périodiques, des bruits comme le claquement d'une porte ou le froissement d'un papier. Ces sons changent d'amplitude et de fréquence au cours du temps. Pour saisir toutes les caractéristiques de ces sons, on effectue un *spectrogramme* (ou *sonogramme*) qui permet de combiner l'analyse de l'amplitude, de la fréquence et des variations dans le temps. Enfin, un *bruit blanc* désigne un son où toutes les fréquences sont présentes avec la même intensité dans certaines limites (pensez à un bruit de chute d'eau). Le bruit blanc est utilisé en psychoacoustique pour des expériences de psychophysique sensorielle.

Les dimensions perceptives de l'univers sonore humain

Après avoir décrit physiquement l'univers sonore, nous allons très brièvement décrire les qualités perceptives de l'audition des sons comme la force sonore ou sonie, la hauteur tonale, l'organisation perceptive et la localisation d'un son.

La sonie

Bien que l'intensité soit une dimension difficile à définir, nous savons parfaitement que le décollage d'un avion ne nous donne pas la même impression de force sonore que le froissement d'une feuille de papier. A quels aspects de la réalité quotidienne correspondent des intensités de l'ordre de 20 ou 100 dB ? Le tableau 8 présente quelques exemples de sons de l'inaudible au plus bruyant.

Tableau 8 — Quelques exemples de sons en dB

Sons	*Intensités (dB)*
Son inaudible (seuil)	0
Bruissement des feuilles ; voix chuchotée	20
Appartement calme	40
Conversation normale	60
Musique intense d'une radio/grande circulation	80
Intérieure de train,, voiture,, métro	90
Concert de rock	120 à 140
Missile à 50 m	160

Quels rapports existent-ils entre l'intensité d'un son exprimé en dB et sa force sonore ? Il est possible de les déterminer par la *mesure des seuils absolus d'audition.* On présente à un observateur des sons purs de différentes fréquences et on recherche pour chaque fréquence l'intensité minimale pour que l'observateur entende le son. La courbe ainsi obtenue s'appelle un *audiogramme* (voir fig. 16).

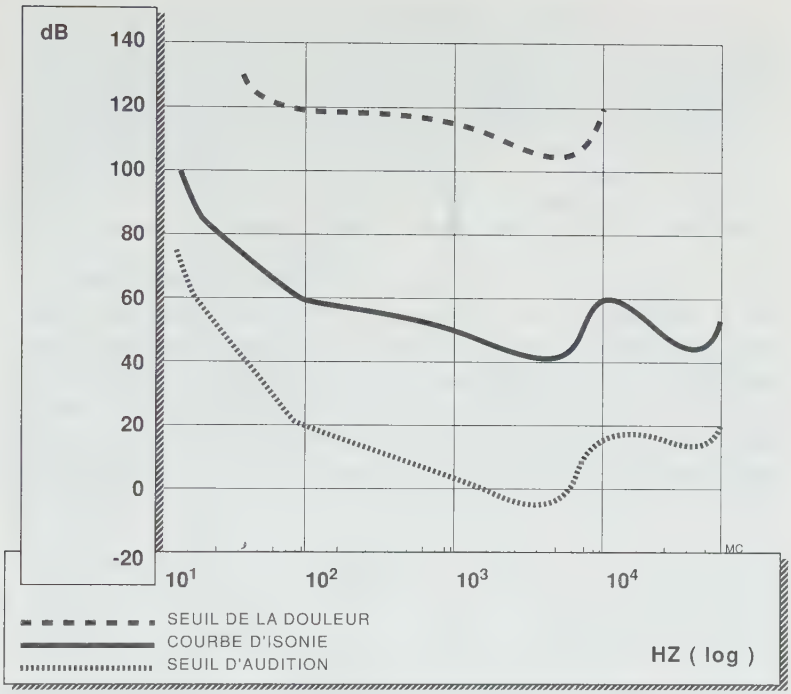


Fig. 16 – Seuil d'audition (courbe inférieure) ; courbe d'isonie (courbe du milieu) et seuil de la douleur (courbe supérieure)

Sur la courbe des seuils de sensibilité auditive (courbe inférieure), on notera que l'intensité minimum (exprimée en dB) pour percevoir un son est fonction de sa fréquence. Un son d'une fréquence de 30 Hz et d'une intensité de 65 dB sera à peine détecté. C'est le seuil limite de perception. Si on augmente la fréquence du son, le seuil décroît jusqu'à atteindre un minimum à environ 2 000/4 000 Hz. Par contre, au-dessus de 4 000 Hz, le seuil augmente de nouveau. Il est intéressant de noter que la gamme de fréquences comprise entre 400 et 3 000 Hz correspond à notre maximum de sensibilité auditive et également aux fréquences pour lesquelles la parole est la mieux perçue. La courbe de sensibilité auditive indique également que deux sons d'intensités différentes peuvent donner la même sensation. Ainsi, pour entendre un son de 30 Hz, il faut une intensité de 65 dB tandis que le seuil de perception d'un son de 1 000 Hz est proche de 0 dB SPL. La courbe du milieu est une courbe d'isosonie. Les sujets doivent comparer la sonie d'un *son étalon* de 1 000 Hz présenté à une intensité de 50 dB à celle de *sons tests* de différentes fréquences allant de 20 à 10 000 Hz. On demande au sujet pour chaque fréquence d'égaliser en sensations ces sons tests de telle sorte

qu'ils paraissent au sujet équivalents au son étalon. On s'aperçoit que le tracé de cette courbe a un profil similaire à celle des seuils. Lorsqu'on effectue des courbes d'isonie, on remarque que deux sons de même intensité peuvent être perçus différemment. Par exemple, deux sons de 30 et 1 000 Hz sont présentés à une intensité de 70 dB, le son de 30 Hz semblera faible (juste au-dessus du seuil), tandis que le son de 1 000 Hz semblera très fort (très éloigné du seuil de perception). La courbe supérieure correspond au seuil de la douleur. On observe qu'elle est presque plate comparée à celle des seuils. Dans cette condition, seule l'intensité joue un rôle.

Pour mesurer le *seuil de discrimination* (ou *seuil différentiel*) entre deux sons, la méthode consiste à présenter un son successivement à deux intensités différentes avec un intervalle de quelques centaines de millisecondes. Le sujet désigne le stimulus le plus intense. Pour un son pur de 1 000 Hz présenté proche du seuil d'audition et partant d'une valeur de 2 dB, le seuil de discrimination diminue à mesure que l'intensité augmente. Il atteint 0,4 dB à 90 dB au-dessus du seuil.

La hauteur tonale

La hauteur tonale d'un son est reliée à sa fréquence. Les sons aigus ont des fréquences élevées et les sons graves des fréquences basses. Quand nous déplaçons nos doigts sur le clavier d'un piano de la gauche vers la droite, la fréquence fondamentale d'une note augmente et le son devient plus aigu. Un autre phénomène apparaît également. Deux notes peuvent présenter une similarité très importante lorsqu'elles entretiennent un rapport d'*octave,* c'est-à-dire lorsque la fréquence de l'une est le double de celle de l'autre. Cette dimension perceptive s'appelle le *chroma* des sons purs.

Les sons musicaux ont également des harmoniques qui sont des multiples de la fréquence fondamentale. Un son d'une fréquence fondamentale de 400 Hz est plus bas qu'un son d'une fréquence fondamentale de 800 Hz. Que se passe-t-il si on élimine la fréquence fondamentale de 400 Hz mais que l'on garde ses harmoniques ? On pourrait penser que cela causera un son plus élevé puisque la fréquence la plus basse devient 800 Hz. Dans certain cas aucun effet sur la hauteur tonale du son n'apparaît. Ce phénomène est appelé l'*effet de la fondamentale absente.* Cet effet a des conséquences pratiques pour la reproduction de la musique. Considérons, par exemple, ce qui se passe lorsqu'on écoute une musique sur une radio bon marché qui ne peut reproduire des fréquences inférieures à 300 Hz. Si la musique contient

un son avec une fréquence fondamentale de 100 Hz, votre radio ne peut pas retransmettre ce son ni même celui de 200 Hz, la seconde harmonique de ce son. Mais elle pourra retransmettre la troisième harmonique (300 Hz) et les suivantes de ce son. L'effet de la fondamentale absente vient à votre secours et vous permettra néanmoins de percevoir une hauteur équivalente à celle produite par un son de 100 Hz.

L'organisation perceptive

La perception auditive est un processus actif d'organisation des données sensorielles afin de donner une signification à notre environnement. L'organisation en unités sonores cohérentes se réaliserait par des processus à la fois simultanés et séquentiels. Les processus de l'organisation simultanée permettent de comprendre comment les différentes composantes d'un son complexe sont entendues fusionnées *(fusion perceptive)* et comment différents sons complexes sont perceptivement séparés *(fission perceptive)*. Les processus de l'organisation séquentielle expliquent comment une succession d'événements acoustiques sont perçus comme présentant une continuité ou *flux sonore*.

Les sons qui sont similaires tendent à être perçus comme formant un ensemble. La dimension sonore qui contribue le plus à la perception d'une unité est la hauteur tonale.

L'importance de ce principe est reflétée par le fait que dans toutes les cultures la musique est élaborée à partir de petites distances entre la hauteur tonale des notes d'une mélodie. Si un son est grandement séparé des autres en hauteur tonale dans une séquence, il sera perçu comme appartenant à un autre groupe. Le phénomène de groupement par similarité a été utilisé par des musiciens compositeurs de la période baroque (1600-1750), bien avant que les psychologues s'intéressent à ce phénomène. Ces compositeurs savaient que si une note alternait très rapidement entre des sons de basse et de haute fréquence, l'auditeur ne percevait pas de ruptures dans le flux sonore mais deux mélodies séparées ; les sons élevés étaient perçus comme étant joués par un instrument et les sons bas comme étant joués par un autre. Les musiciens ont appelé ce phénomène la ligne de *composition mélodique*. Les psychologues l'appelle la *ségrégation perceptive*.

La proximité des événements sonores affecte également notre organisation perceptive. La ségrégation du flux n'exige pas seulement qu'une série de sons soit présentée à une certaine fréquence et une autre série à une autre fréquence, ces sons doivent aussi être

étroitement liés dans le temps. Des sons qui se suivent très rapidement ont tendance à être perçus ensemble. Si les sons sont présentés trop éloignés, l'organisation en groupement n'est pas réalisée même si les fréquences sont semblables. La loi de bonne continuité mise en évidence en vision opère également dans la perception d'un flux sonore. Si on présente des bouffées de sons interrompus par des silences, l'auditeur perçoit à la fois les sons et le silence. Si cependant, le silence est « rempli » de bruit, l'auditeur perçoit le son comme continuant sous le bruit.

La perception de la parole

Comment arrivons-nous à comprendre un flux continu de parole ? La continuité de l'onde sonore d'un discours contraste avec la perception de mots bien individualisés auxquels on accorde du sens. Pour comprendre ce phénomène, nous devons saisir la nature des stimuli qui composent le discours. Composée de fréquences continuellement changeantes, la parole est un stimulus plus complexe à analyser que ne le sont la musique ou les sons purs. Le flux de parole peut être segmenté en phrases, en syllabes, en mots ; mais la plus petite unité, le plus court segment de parole, est représentée par *le phonème*. Les phonèmes sont toujours représentés entre barres obliques comme /p/ ou /o/. Si on change le phonème d'une syllabe ou d'un mot, on change la signification de cette syllabe ou de ce mot. Par exemple, le mot « mer » est composé de trois phonèmes /m/, /e/ et /r/. Si on change le phonème /e/, par /u/, le mot devient « mur ». En changeant le phonème /m/ par /p/, nous obtenons le mot « pur ». En français, on dénombre 36 phonèmes. Il n'y a pas correspondance systématique entre les descriptions phonématiques des sons de parole et les unités distinctives du langage telles que nous les trouvons dans l'alphabet écrit. Les phonèmes n'ont pas toujours de valeurs stables et peuvent varier en fonction du locuteur et de son accent ou du contexte sans pour autant changer la signification du mot ou de la syllabe. C'est la raison pour laquelle on décrit souvent les phonèmes par leurs propriétés acoustiques ou articulatoires. Par exemple, le /b/ est décrit comme étant occlusif, bilabial et sonore tandis que le /t/ comme occlusif, dental et sourd (cf. J. D. Bagot, *Information, sensation et perception*, Armand Colin, 1996).

Le signal acoustique de la parole permet à l'auditeur d'identifier les différents phonèmes. Les sons acoustiques sont constitués de nombreuses fréquences qui changent en permanence au cours du temps. Pour les décrire, on utilise une représentation particulière appelée *spectogramme* ou *sonogramme.*

Les stimuli du flux acoustique de la parole forment une configuration si complexe que certains chercheurs ont émis l'hypothèse de l'existence d'un module spécifique, spécialisé dans le traitement de la parole. Le processus de transformation des sons de la parole en un discours significatif se ferait de manière indépendante de celui de la perception des sons complexes ou musicaux. Il n'y a pas, à l'heure actuelle, de preuve claire, d'une telle spécificité. La signification attribuée au flux sonore se ferait selon une série d'étapes de traitement, allant de l'analyse du signal acoustique à l'identification des mots et de l'accès au lexique incluant les contraintes sémantiques et syntaxiques spécifiques de chaque langue (voir aussi chap. XI).

La perception spatiale du son

Nous avons vu qu'en vision monoculaire, la perception de la profondeur est possible, mais celle-ci est considérablement améliorée en utilisant l'information fournie par la disparité binoculaire. En audition, l'usage de nos deux oreilles est également très important pour localiser correctement les sons. Il vous est facile de le tester en bouchant une de vos oreilles. De cette simple observation, on déduit que les stimulations sonores sont mieux localisées en écoute binaurale que monaurale. Nous localisons les sons dans l'espace parce que nos oreilles reçoivent les sons avec un léger décalage temporel.

Plusieurs indices sont essentiels pour une bonne localisation des sons.

a / La différence de temps interaural. — Quand un son est émis face à un auditeur, la distance pour atteindre chacune des oreilles est la même, donc la différence de temps est nulle. Quand la source sonore est déplacée du plan médian vers un des côtés de l'auditeur, le temps de propagation du son pour atteindre l'oreille éloignée est plus élevé que celui pour atteindre l'oreille proche. Ce décalage temporel est la *différence de temps interaural.* Nous pouvons la mesurer en disposant des micros aux oreilles d'un auditeur. Le délai temporel entre l'arrivée du son à l'oreille proche et celle à l'oreille lointaine

peut atteindre un maximum de 0,6 ms. Cet indice est valable surtout pour les basses fréquences. En principe, il n'existe aucune ambiguïté pour localiser un son dans l'espace en fonction de cet indice. Néanmoins, lorsque la tête est immobile, une portion de l'espace appelée le *cône de confusion* gène la détection exacte de la source sonore. Cette difficulté est résolue en bougeant la tête.

ENCART 44

Percevoir les sons dans un environnement clos : le temps de réverbération

Qu'arrive-t-il à un son entre le moment où il est produit et le moment où il atteint vos oreilles ? La réponse dépend de l'endroit où vous entendez ce son. Si vous êtes en plein air près de quelqu'un qui joue de la guitare, les sons arrivent directement à vos oreilles. Si vous écoutez la même musique dans une chambre, une partie du son parviendra directement à vos oreilles, le reste vous parviendra indirectement. Il atteindra d'abord les murs, le plafond, le plancher avant de vous atteindre. La science qui, en architecture, se préoccupe de l'acoustique d'une pièce, étudie la façon dont ce son indirect est modifié qualitativement lorsqu'il parvient à vos oreilles. Le montant de son indirect, réfléchi par une pièce, définit le temps de réverbération de la pièce, temps nécessaire pour que l'amplitude du son diminue de 60 dB.

Quelle relation existe-t-il entre ce temps de réverbération et notre perception de la musique ? Si ce temps est court, les sons musicaux seront « plats », parce que la plupart d'entre eux seront absorbés par la pièce et parmi les sons réfléchis, un petit nombre sera de haute intensité. Si le temps de réverbération est long, les sons musicaux s' « embrouillent », parce que beaucoup seront réfléchis par la pièce et se chevaucheront. Le travail de l'ingénieur acousticien est de construire une pièce dans laquelle le temps de réverbération n'est ni trop court ni trop long. Le temps optimal de réverbération d'une pièce dépend de la taille de la pièce. Une salle de concert avec une bonne acoustique nécessite un temps de réverbération d'environ 1,5 s à 2 s.

b / La différence d'intensité interaurale. — L'intensité du son qui parvient à nos oreilles n'est pas toujours identique. La tête constitue un obstacle et affaiblit l'intensité du son atteignant l'oreille la plus éloignée. C'est la différence d'intensité interaurale. Elle dépend du milieu clos ou ouvert dans lequel le son est perçu (voir encarts 44 et 45). Cette différence d'intensité peut être également mesurée avec des micros et une source sonore mobile. Les résultats indiquent que l'importance de l'obstacle est fonction de la fréquence basse ou élevée des sons. Pour un son de 200 Hz présenté à différents points de l'espace, l'intensité des sons atteignant les deux oreilles est la même. Pour un son de 6 000 Hz présentés en ces mêmes points, l'intensité peut différer jusqu'à 20 dB en moins pour l'oreille éloignée par rap-

port à l'oreille proche. Ainsi, la tête interfère très faiblement pour les sons de basse fréquence et l'indice de différence d'intensité interaurale n'est efficace que pour localiser des sons de fréquences élevées.

ENCART 45

L'effet d'antériorité

La réverbération qui apparaît quand vous écoutez de la musique ou tout autre son dans un endroit clos signifie que vos oreilles reçoivent des ondes sonores directement de la source puis des ondes réfléchies par le plafond, les murs, le sol de la pièce. Si vos oreilles reçoivent plusieurs vagues de sons, comment se fait-il que vous n'en perceviez qu'une seule ? Dans certaines conditions particulières et pour des délais brefs, notre système auditif supprime les longueurs d'onde réfléchies et ne réceptionne que la première vague d'ondes.

c / Le rôle du *pavillon de l'oreille.* — La forme du pavillon de l'oreille affecte la localisation des sons. Si on « se bouche les oreilles », la localisation des sons devient difficile. Une explication possible de ce phénomène vient de ce que les sons de haute fréquence sont réfléchis à l'intérieur des circonvolutions du pavillon créant ainsi des échos de différentes dimensions pour différentes distances et directions de la source sonore.

d / La *différence de phase.* — Lorsque la phase diffère d'une oreille à l'autre, le système auditif utilise cette différence, dans certaines conditions, pour localiser la source.

Comparaison avec l'animal

En décrivant les relations entre la stimulation auditive et la perception que nous en avons, nous avons identifié quels aspects du stimulus entraînent des perceptions particulières. Nous n'avons pas décrit les mécanismes, notamment physiologiques, de l'audition qui conduisent à de telles perceptions (voir volume *HB*), mais il apparaît que notre système auditif est remarquablement approprié pour percevoir des sons complexes et entendre ces sons est la condition nécessaire pour en créer verbalement ou au moyen d'un instrument. Qu'en est-il de cette capacité comparée aux autres espèces animales qui ne possèdent pas la possibilité d'émettre des sons articulés ? Le tableau 9 montre la gamme des fréquences perceptibles (sans tenir compte de l'intensité) pour diverses espèces animales.

Tableau 9. — Fréquences audibles de certaines espèces animales (données approximatives)

	Limites inférieures	*Limites supérieures*
Homme	20	16 000
Chauve-souris	30	90 000
Chat	30	45 000
Chien		40 000
Dauphin	100	130 000
Pigeon	100	12 000
Alligator		340
Tortue		1 200
Grenouille	50	10 000

L'homme perçoit beaucoup mieux les sons de basses fréquences que de nombreux animaux, mais moins bien les hautes fréquences. Le record est détenu par le dauphin (130 000 Hz) et la chauve-souris (90 000 Hz). Nos animaux familiers (chien, chat) sont également très performants (40 000/45 000 Hz) comparés à la tortue et à l'alligator (1 200 et 340 Hz). Il faut donc parler à voix grave à votre tortue préférée. Même si certains animaux ont l'oreille plus fine et une gamme de fréquences audibles très étendue, la marge de variations sonores auxquelles sont sensibles les êtres humains est immense. Cela vient des capacités remarquables de décodage de notre système auditif.

La notion de fatigue auditive et la pollution environnementale sonore

Dans une population, la variation du seuil absolu pour une fréquence donnée est importante entre individus de même âge. Cette variation peut être normale ou liée à des problèmes de surdité. On définit la surdité comme une augmentation pathologique des seuils. Il peut être parfois difficile de faire la distinction entre le normal et le pathologique. En revanche, on sait que le seuil d'audition s'élève avec l'âge. Cette surdité atteint d'abord les hautes fréquences puis se généralise à des fréquences moyennes en fonction du vieillissement. L'audiogramme des sujets âgés de 20/24 ans ne révèle pas, en général, de déficit. Vers 35/40 ans, un déficit d'une dizaine de décibels commence à apparaître pour les fréquences supérieures à 5 000 Hz.

A 60 ans, les fréquences à partir de 125 Hz sont touchées et le déficit peut parfois atteindre et dépasser 40 dB pour les fréquences supérieures à 3 000 Hz. Contrairement à ce que disent les personnes du troisième âge, ils sont sourds par rapport aux jeunes, même si cette surdité ne les gêne pas encore dans la vie. En effet, rappelons que les fréquences importantes de la parole ne dépassent guère 2 000 Hz. Cependant, certaines composantes du timbre humain ont des fréquences supérieures à 5 000 Hz. Ainsi, les personnes âgées entendent encore la voix parlée mais ont déjà perdu les qualités harmoniques de la voix qu'ils entendent.

Il semblerait également que les seuils absolus soient plus élevés chez les musiciens que chez les non musiciens. Une raison est que les musiciens sont soumis à des intensités très élevées sur des périodes répétées et longues. Cette surdité professionnelle dépend de l'instrument joué et du mode d'activité (orchestre symphonique ou de chambre). Par contre, l'exercice musical affine la sensibilité auditive et les seuils différentiels sont bien meilleurs chez les musiciens que chez les non-musiciens.

Nous venons de voir que des facteurs naturels (vieillissement) ou culturels (pratique d'un instrument de musique) entraînent une perte auditive chez l'homme. Néanmoins la pollution environnementale sonore (le bruit) est la principale cause de surdité humaine. Un bruit peut être défini, au niveau physique, par un son dont l'amplitude varie au cours du temps d'une manière aléatoire. Une définition plus générale du bruit, au niveau psychologique, consiste à insister sur son aspect non désiré, perturbateur, désagréable. Dans ce cas, n'importe quel son pur ou complexe étranger à nos intérêts présents est un bruit.

Le bruit au sens psychologique peut causer des dommages à l'oreille moyenne, comme par exemple, rupture du tympan, aussi bien qu'à l'oreille interne, et donc provoquer des surdités temporaires ou permanentes. On évalue les pertes auditives d'une personne en recherchant de combien il faut augmenter son seuil de sensibilité, c'est-à-dire en mesurant l'augmentation de l'intensité (mesurée en décibels) d'un son pour qu'il soit perçu comparée au seuil « normal » d'audition. Si la perte auditive est temporaire, on parle de *fatigue auditive* (voir encart 127), par contre si la perte est permanente, on parle de *surdité*. Cette perte auditive (ou cette élévation du seuil) dépend de deux facteurs : l'intensité du bruit et la durée d'exposition à ce bruit.

Les pertes auditives augmentent linéairement avec l'intensité du bruit pour la zone comprise entre 80 dB et 130 dB. Pour les bruits plus faibles, inférieurs à 70 dB, on n'observe pas de perte. Pour les bruits très intenses, supé-

rieurs à 130 dB, les conséquences sont très variables selon les sujets mais la règle générale est l'observation d'un déficit permanent SI ce bruit intense dépasse une certaine durée. Pour des sons d'intensité de 80 dB à 105 dB, la perte est fonction de la durée d'exposition. L'élévation du seuil augmente régulièrement de huit à douze heures d'exposition, au-delà de cette durée, il n'augmente plus.

Une récupération du déficit apparaît après exposition au bruit. Mais cette récupération n'est pas instantanée, il faut souvent au moins plusieurs minutes. Pour une perte inférieure à 40 dB, le déficit est récupérable en seize heures, mais si les pertes dépassent cette valeur (son trop fort ou trop long), il y a rarement récupération complète. Une surdité s'est installée.

Aussi bien au travail que pendant nos loisirs, nous « souffrons » du bruit. De nombreuses études menées en milieu industriel ont permis de montrer la progression des pertes auditives temporaires de personnes soumises à des bruits intenses d'année en année et qui peuvent parfois devenir définitives (surdité totale). Des normes ont été définies indiquant les marges acceptables pour l'oreille de l'exposition au bruit en fonction de son intensité et de sa durée. Le tableau 10 en donne les valeurs. On constate que plus l'intensité du bruit augmente et plus l'exposition doit être courte si on ne veut pas avoir de dommages irréversibles.

Tableau 10. — Marges acceptables de bruit en fonction de son intensité et de sa durée

Durée par jour	*Intensité du bruit*
8 heures	90 dB
6 heures	92 dB
4 heures	95 dB
3 heures	97 dB
2 heures	100 dB
1 heure 30	102 dB
1 heure	105 dB
30 minutes	110 dB
15 minutes et moins	115 dB

Quelles que soient les conditions qui entraînent une fatigue auditive ou une surdité, il existe des différences individuelles importantes concernant la sensibilité au bruit. Cette différence entre individus est observée aussi bien lors de l'élévation du seuil d'audition après exposition au bruit que lors d'une éventuelle récupération.

VIII. Les autres perceptions

LA PERCEPTION DU TEMPS

Il n'existe pas d'organe sensoriel chez les êtres vivants leur permettant de capter le temps. Or, une des caractéristiques essentielles des individus est de se modifier au cours du temps. L'homme s'aperçoit de l'impact du temps par le vieillissement, l'usure ou tout simplement le développement, les transformations de l'organisme. Les philosophes se sont, pendant longtemps, interrogés sur l'origine de l'idée du temps, de l'éternité, des rapports du temps avec le mouvement ou l'immédiateté de l'expérience. A partir de Kant, les psychologues ne posent plus les questions en ces termes et tentent empiriquement de saisir la notion de temps et sa prise de conscience par l'homme pour deux aspects du temps que sont la succession ou l'ordre des événements et leur durée. Les hommes vivent dans un monde toujours changeant. Pour survivre, un organisme doit être capable de corréler son comportement avec le déroulement temporel des événements de son environnement. Agir quelques millisecondes trop tard ou trop tôt peut faire la différence entre la vie et la mort.

Les études expérimentales sur la psychologie du temps ont commencé, vers 1865. En Europe, Henri Piéron, Pierre Janet, Paul Fraisse (1957) et Jean Piaget (1946) ont marqué, par leurs recherches, l'étude de la psychologie du temps. Plusieurs niveaux d'adaptation au temps sont à considérer.

Au niveau biologique, l'homme ainsi que l'animal sont conditionnés par les changements externes, rythmiques, nycthéméraux et sociaux, véritables inducteurs d'une horloge interne dans l'organisme. Cette notion *d'horloge interne,* qui fait que notre métabolisme se modifie au cours des vingt-quatre heures d'une journée, doit être distinguée de la perception du temps.

Percevoir le temps implique une réaction de l'individu à une situation présente dont la durée est brève (environ 2 à 3 s). Cet intervalle temporel nous permet de saisir les changements comme appartenant à une même unité, une totalité contemporaine de notre activité. Piéron puis Fraisse ont qualifié cette unité de *présent psychologique.* Si cette capacité de percevoir le temps présent n'existait pas, l'homme serait incapable de percevoir un rythme ou une mélodie. Ce présent perçu est distinct de toute mesure temporelle proprement dite comme l'heure, la minute ou la seconde.

L'estimation des durées porte sur des intervalles plus ou moins longs pendant lesquels se sont déroulés des événements. Cette activité suppose l'intervention de la mémoire et est réalisée rétrospectivement. Les opérations cognitives en jeu reposent ainsi sur une reconstruction du passé. Fraisse fait l'hypothèse que l'estimation d'une durée dépend du nombre de changements perçus et mémorisés au moment de l'estimation. Cette hypothèse permet d'expliquer qu'un trajet familier apparaît plus court qu'un trajet nouveau, un travail intéressant semble être fait plus rapidement qu'une tâche ennuyeuse. La durée s'amplifie ou s'amincit selon les possibilités de la mémoire. L'estimation des durées s'inscrit bien dans une perspective temporelle où l'on distingue le passé, le présent, l'avenir.

L'homme semble subir le temps. Cependant il peut échapper à ses limites, car il est capable de se représenter les changements. C'est seulement au niveau de la pensée que l'homme maîtrise le temps. Grâce à la mémorisation des événements écoulés sur lesquels notre pensée peut librement réfléchir, voire apporter des modifications ou en inverser l'ordre, grâce aux anticipations des changements à venir, l'homme se libère du temps.

La psychophysique nous permet d'évaluer les seuils minimaux pour lesquels nous percevons des durées. Parce que très étroitement liées à nos systèmes sensoriels, nous développerons principalement ces études expérimentales afférentes à la perception du temps.

La mesure des seuils du temps

Le temps n'est perçu qu'en fonction des événements ou stimulations qui le délimitent. Il s'agit donc pour le sujet d'apprécier la durée d'un événement et on pose les questions traditionnelles de la psychophysique : 1 / Quelle est la limite inférieure d'une stimulation pour en percevoir sa durée ? *(seuil absolu)* ; 2 / Quelle est la différence minimale perçue entre deux durées ? *(seuil différentiel).*

Les seuils absolus

Pour traiter de l'évaluation de la plus petite durée perceptible, il faut distinguer deux sortes de problèmes : ceux liés à la perception de *l'instantané*, et ceux traitant la perception du *simultané*. 1 / Par exemple, un éclair lumineux très bref semble ponctuel, sans durée, et s'inscrit donc dans l'instantané. Si l'éclair dure un peu, on commence à avoir une sensation de durée. La première question concerne la durée minimale qui fait passer de la sensation de l'instantané à celle de durée. 2 / Deux éclairs lumineux délivrés en même temps ou sans délai perceptible sont considérés comme simultanés. Si les deux éclairs ne sont pas exactement synchrones, on aura une sensation d'ordre, de succession. Une seconde question concerne la durée minimale qui fait passer du sentiment de simultanéité à celui de successif. Ces deux formes de perception minimale sont appelées par Fraisse *les seuils du temps.*

1 / Le seuil de sensation d'une durée peut être défini comme l'intervalle minimum nécessaire pour que deux stimuli successifs, ayant les mêmes caractéristiques et appliqués au même site, soient perçus distincts dans le temps. Dans ce seuil temporel, il est possible de distinguer un *seuil de fusion* ou un *seuil de discrimination.* Le seuil de fusion est obtenu en réduisant l'intervalle de temps entre les deux stimuli et le seuil de discrimination en l'augmentant. Les seuils de fusion ou de discrimination dépendent de la modalité sensorielle excitée. Dans les modalités visuelle, auditive et somesthésique, ce seuil est respectivement de 68,7 +/− 5,1 ms, 18,1 +/− 7,2 ms et 33,9 +/− 12 ms.

Les mécanismes neurophysiologiques supposés à la base de ce phénomène de discrimination temporel sont encore pauvrement compris. Trois mécanismes de base sont proposés : 1 / Au niveau physiologique, il existe une période réfractaire pendant laquelle la voie sensorielle ne peut pas conduire l'impulsion nerveuse. 2 / Il s'agit d'un système de codification du temps dans l'espace de manière analogue à celui que l'on trouve pour la perception de la simultanéité. Par exemple, dans la modalité auditive, le sujet doit pouvoir déterminer la localisation des sons dans l'espace et dans la modalité somesthésique, la perception d'une succession de stimulations constitue un des éléments de base dans la codification du mouvement. 3 / La troisième hypothèse repose sur l'existence d'horloges internes qui permettraient le codage des intervalles de temps. On pourrait imaginer une telle horloge interne comme un circuit oscillant composé d'un ou de plusieurs neurones, capable de générer des activités électromagnétiques rythmiques dans le cerveau, lesquelles peuvent être utilisées dans l'analyse temporelle des informations.

2 / Le seuil de simultanéité est défini comme l'intervalle minimal entre deux stimuli appliqués à différents sites de telle sorte que le sujet est capable ou non de les discriminer. La perception de la simultanéité est d'une grande importance dans la vie quotidienne mais le passage du simultané au successif dépend des modalités sensorielles excitées. Lorsque nous devons localiser un son qui provient d'un côté du champ sonore, la stimulation atteint en premier l'oreille la plus proche puis la plus lointaine. La perception de ce décalage temporel entre les deux stimuli nous renseigne sur sa provenance gauche ou droite. Dans les sphères visuelle et somesthésique, la perception de non simultanéité de deux stimuli peut être un élément de base dans la codification et la perception du mouvement.

On notera la lenteur du système visuel par rapport aux deux autres modalités. Des facteurs liés à l'attention des sujets ainsi que l'intensité de la stimulation ou sa localisation peuvent faire varier ces différentes valeurs.

Le seuil différentiel

Il s'agit de savoir quelle est la plus petite différence perceptible entre deux durées et si cette différence évolue quand ces durées augmentent. Lorsque les durées sont brèves (comprises entre 0,2 s et 2 s), une différence est perçue si l'une des durées est augmentée ou diminuée de 8 à 10 % par rapport à l'autre. Ce seuil atteint 20 %

lorsque les durées sont longues (comprises entre 4 et 30 s). Il semblerait ainsi que les mécanismes qui régissent l'évaluation des durées à la fois brèves et longues ne sont pas identiques.

L'évaluation des durées brèves

Si la tâche à accomplir est de reproduire des durées ou des rythmes ou d'interrompre nos actions pendant un certain temps, les résultats observés seront-ils analogues à ceux obtenus par les méthodes psychophysiques ?

Reproduction des durées

Plusieurs facteurs jouent dans la reproduction des durées : les caractéristiques physiques des stimuli, la gamme des durées choisies, l'ordre de présentation, voire le « contenu » des durées (pleines ou vides). Nous nous limiterons à la reproduction des durées vides, c'est-à-dire simplement bornées par deux stimuli. En mesurant l'exactitude de la reproduction, on constate que la précision est optimale pour les durées comprises entre 0,2 et 2 s (avec une erreur inférieure à 10 %), mais pour des durées plus longues (4 à 30 s) l'erreur peut pratiquement doubler. On a tendance à surestimer les durées courtes et sous-estimer les durées longues. Il existe une zone comprise entre 0,6 et 0,8 s où peu d'erreurs systématiques sont observées et où les évaluations sont plus précises.

Perception et production de rythmes

Si on ne s'intéresse plus à la perception d'un seul intervalle, mais à la succession d'intervalles égaux, nous obtenons un rythme. Celui-ci peut être lent ou rapide. La vitesse d'un rythme s'appelle le *tempo*. Il serait intéressant de savoir quel tempo les sujets préfèrent habituellement entendre et quel est celui qu'ils produisent spontanément.

Si on demande à des sujets de régler un métronome à la vitesse qui leur semble la plus agréable, cette vitesse est de 90 à 120 battements par minute, c'est-à-dire que l'intervalle entre « 2 clics » est de 500 à 600 ms. Si on leur demande de taper librement sur une table à la vitesse qui leur convient et qu'on mesure l'intervalle moyen entre deux frappes, la vitesse naturelle est de 380 à 880 ms d'intervalle interfrappes et la valeur de 600 ms serait la plus représentative. D'autre part, il est surprenant de constater que les individus maintiennent un rythme régulier même si l'expérience dure longtemps.

Nous retrouvons souvent la valeur de 600 ms ou 0,6 s dans les diverses expériences présentées. On a pensé qu'elle devait bien correspondre à quelque chose. Certains auteurs ont fait l'hypothèse que cette durée est déterminée par les battements cardiaques (70 à 120 battements par minute, 380/880 ms). Si à ce jour aucun lien direct n'a été trouvé, il s'avère toutefois qu'il s'agit d'un invariant puisque cette valeur apparaît aussi bien chez les bébés que chez les adultes.

De récentes recherches ont montré que la perception des rythmes dans une séquence musicale repose d'abord sur des processus de base (segmentation en groupes, extraction de régularités). Ces processus primaires ou universels sont présents dès le plus jeune âge (2 mois). A ces processus de bas niveau, se combinent des processus de plus haut niveau selon un principe hiérarchique (organisation hiérarchique de segmentation, hiérarchie métrique comme pulsations, cadences). Ces processus dépendraient plus de l'acculturation en fonction de l'âge et des apprentissages (une formation musicale, par exemple).

LES SENS CHIMIQUES : LA SENSIBILITÉ OLFACTIVE ET GUSTATIVE

Les modalités olfactive et gustative sont appelées des *sens chimiques* parce qu'ils répondent à des excitations chimiques que sont les molécules invisibles dans l'air pour l'odorat et les molécules des solutions liquides ou solides pour le goût. Il est courant de dire que, concernant ces deux modalités sensorielles, l'être humain a des capacités très inférieures à celles de beaucoup d'animaux. Néanmoins, les sens chimiques sont importants de plusieurs façons. Du point de vue esthétique, le plaisir que l'on prend à manger ou boire des mets appétissants ou à sentir des parfums subtils naturels ou artificiellement fabriqués est essentiel pour guider nos comportements et

rendre la vie plus agréable et attrayante. Mais les sens chimiques ont une fonction très importante de survie de l'espèce. Ils nous permettent de détecter des odeurs mettant en péril notre vie (gaz, aliment putréfié, fumée, etc.) ou des substances gustatives qui seraient indigestes pour l'organisme.

La sensibilité olfactive

L'olfaction est une modalité difficile à étudier par manque d'un langage spécifique pour décrire qualitativement et désigner les différentes odeurs de l'environnement. On dénombrerait environ 31 odeurs primaires. Certaines seraient associées à des systèmes récepteurs qui répondent aux odeurs produites par le corps humain. Ces odeurs seraient émises par la plupart des animaux dans des situations relevant de la survie de l'espèce telles que le contact sexuel ou l'annonce d'un danger. De surcroît, les différences individuelles sont très importantes quant à la façon d'apprécier et de détecter une odeur.

Les odeurs sont des signaux qui déclenchent chez la plupart des sujets qui les reçoivent des réponses comportementales s'exprimant selon la polarité approche-évitement. Le déterminisme des préférences et des aversions des odeurs est fonction des apprentissages qui s'exercent, la plupart du temps, sur un terrain génétique non neutre. Le jugement hédonique d'une odeur va dépendre des conditions dans laquelle elle est perçue, du contexte de sa présentation et de l'état physiologique du sujet. Ainsi une odeur jugée agréable peut sembler gênante si on augmente son intensité. Même si certaines odeurs sont désagréables, il ne faut pas confondre l'odeur inopportune ou à signification d'alarme et celle qui engendre des nausées après un conditionnement alimentaire.

Le développement du sens olfactif est relié d'une certaine façon à la taille de l'organe olfactif d'un animal. Par exemple, les chiens passent une très grande partie de leurs heures d'éveil à renifler. Ils ont une muqueuse olfactive beaucoup plus importante que celle de l'homme. Le système olfactif de l'homme a la réputation d'être déficient. Il fait partie des espèces *microsmatiques* dont l'olfaction ne serait qu'un vestige sensoriel légué par l'évolution, comparées aux espèces *macrosmatiques* dont l'olfaction est importante pour leur survie. Cette

réputation faite à l'homme est contredite dans une certaine mesure par l'effort permanent, voire obsessionnel, que les humains déploient pour éliminer les odeurs (odeurs de cuisine, d'essence, de fumée, d'excrément, voire corporelles...). Les odeurs tendent à disparaître dans nos civilisations par l'usage fréquent de déodorants.

Cependant, il est vrai que les animaux domestiques et notamment les chiens sont capables de détecter des substances dont la concentration est 100 fois plus faible que celle qu'un homme peut détecter. C'est la raison pour laquelle ils sont d'une aide efficace dans la recherche d'individus disparus. Cela signifie-t-il pour autant que les récepteurs olfactifs humains sont moins sensibles que ceux du chien ? Pas nécessairement, car des recherches ont montré que les récepteurs olfactifs de l'homme pouvaient être excités par une seule molécule odorante. Ce qui fait la supériorité du chien sur l'homme est le nombre de récepteurs. Le chien en possède un billion tandis qu'on en compte environ 10 millions pour l'homme.

La plupart des expériences de laboratoire pour explorer les aspects psychologiques de la perception olfactive consistent à exposer le sujet à la vapeur diluée d'un produit chimiquement pur, souvent délivré par un olfactomètre. Dans ces conditions, on a pu montrer que notre capacité à discriminer des différences d'intensités n'est pas négligeable. Un changement d'intensité de 5 % peut être détecté une fois sur deux chez l'homme. Le système olfactif est plus sensible que le système gustatif et des recherches récentes ont montré que notre seuil différentiel olfactif est comparable à celui observé pour l'audition et la vision. Par contre, notre capacité à identifier les odeurs est faible (voir encart 46). Si on demande à des sujets de

ENCART 46

Identification des odeurs chez l'aveugle

La perte de l'un de nos sens provoque-t-elle un déficit des sens intacts ? Les tests de sensibilité aux odeurs indiquent que les aveugles sont moins performants que les voyants. Néanmoins, les aveugles identifient beaucoup mieux les odeurs. Murphy et Cain ont demandé à deux groupes de sujets, aveugle et voyant, d'identifier 80 odeurs familières. Les sujets aveugles ont identifié en moyenne 33,6 odeurs, tandis que les voyants n'en ont identifié que 25,6, soit un avantage de 31 % en faveur des sujets aveugles. Pourquoi ce résultat ? L'interprétation des auteurs est que la bonne performance des sujets aveugles refléterait leur plus grande attention aux odeurs de l'environnement. (Source : C. Murphy et W. S. Cain, Odor identification : The blind are better, *Physiology and Behavior,* 1986, *371,* 177-180.)

nommer différentes odeurs, ils en identifient moins de 50 %. Cependant, les difficultés d'identification des odeurs ne proviennent pas de notre appareil respiratoire mais de l'incapacité à nous rappeler le nom de l'odeur. Si les noms des odeurs sont fournis aux sujets au début de l'expérience, l'identification est meilleure. De plus, la désignation du nom des substances odoriférantes semble avoir une influence très forte sur leur senteur et leur identification. Si vous faites respirer une odeur à un ami et que vous lui dites que cette odeur provient d'un aromate comme le cumin, les sujets auront tendance à sentir et à identifier l'odeur de cumin, même s'ils pensaient avoir senti une odeur d'anis ou de safran.

Est-il possible de classer des odeurs comme il est possible de classer des objets visuels ou palpés ? On admet en général que les odeurs font l'objet d'une perception globale qu'il est difficile d'analyser en traits constituants. Des expériences montrent qu'il est impossible de parvenir à un consensus pour dresser une liste exhaustive d'odeurs appartenant à un domaine restreint du monde olfactif comme, par exemple, dans la parfumerie. Cependant, certaines odeurs, soit parce qu'elles sont plus souvent rencontrées, soit parce qu'elles sont plus saillantes que d'autres, sont souvent choisies ou nommées. Elles servent alors d'exemplaires prototypiques autour desquels se rassemblent d'autres odeurs qui partagent un certain air de famille avec le prototype. Mais on est loin de la classification hiérarchique et structurée qui fonctionne dans le monde visuel.

Comme dans la plupart des systèmes sensoriels, l'exposition prolongée à une stimulation particulière affecte également les seuils olfactifs. Ce phénomène d'adaptation apparaît également lors d'exposition à différentes odeurs. Par exemple, si après avoir respiré une substance odoriférante vous en reniflez une autre, le seuil de sensibilité à la seconde odeur sera affecté par la respiration de la première.

Les odeurs ont un rôle déterminant dans la communication entre individus. Ce rôle est bien connu chez les animaux et moins clair chez l'être humain. Néanmoins les sujets adultes sont capables d'identifier parmi plusieurs chemises identiques celles qu'ils ont portées la veille. Ils peuvent différencier également les chemises portées par les hommes de celles portées par les femmes. Quel rôle joue cette identification dans la communication entre individus ? Des études récentes révèlent que la reconnaissance de la mère par le nouveau-né se fait d'abord par son système olfactif avant son système visuel (voir encart 47). De plus, l'introduction de méthodes psycho-

physiques a permis d'établir que, dès les premières minutes de sa vie, le bébé est capable de détecter des stimulations olfactives aussi variées que l'anis, la rose, le pétrole, les alcools et de les différencier. Il répond aux odeurs par des réactions comportementales ou des modifications du rythme cardiaque et respiratoire.

ENCART 47

Le nouveau-né reconnaît l'odeur de sa mère

On présente à l'enfant deux tampons de gaze de part et d'autre de son visage. Dans une première condition, un tampon est imbibé de l'odeur de sa mère et l'autre est vierge de toute odeur corporelle. Dans une seconde condition, l'un des tampons est imprégné de l'odeur du sein maternel et l'autre d'une mère allaitante non familière à l'enfant. Dans les deux conditions, le bébé tourne la tête préférentiellement du côté où se trouve le tampon imbibé de l'odeur de sa mère. (Source : A. Mac Farlane, Olfaction in the development of social preferences in the human neonate, in *Ciba foundation Symposium 33 : The human neonate in parent-infant interaction*, Amsterdam, Elsevier, 1975.)

Chez l'animal la modalité olfactive est le moyen préférentiel par lequel les individus communiquent. Les animaux produisent des substances chimiques appelées phéromones qu'ils dirigent vers leurs congénères dans des situations spécifiques comme le comportement sexuel, l'agression, etc. Chez les insectes, ces phéromones sont des substances bien précises (l'acide formique pour les fourmis) produites par une glande spécifique détectée et reconnue par un récepteur particulier. Le comportement des insectes est directement sous le contrôle de ces phéromones comme dans les sociétés organisées des fourmis ou des abeilles.

Actuellement, les progrès des connaissances neurobiologiques concernant la perception olfactive ainsi que les incitations socio-économiques (industries alimentaires, de la parfumerie, spécialisées dans l'élimination des odeurs désagréables) ont orienté la recherche fondamentale vers l'étude des odeurs naturellement perçues qui sont celles de mélanges chimiques très composites. Cette démarche, plus écologique, conduit Holley (1996) à proposer la notion de « scène olfactive » par analogie à la « scène visuelle ». Cependant, l'étude écologique de la détection et de l'identification des objets olfactifs, préalablement à l'adoption et au déclenchement de réponses comportementales, demeure complexe. En effet, la diffusion gazeuse en milieu clos permet une diffusion équilibrée des molécules mais fait

perdre toute structure spatiale à l'odeur et le sujet la reçoit passivement par sa respiration. A l'inverse, la diffusion gazeuse, en système ouvert, ne permet pas l'atteinte d'un état d'équilibre car les concentrations de molécules s'évaporent de manière inégale dans l'espace. Par contre, le sujet explore activement la scène par son flairage des échantillons de l'atmosphère dans lequel se mêlent des objets différents. L'orientation de l'organe nasal par déplacement ou rotation de la tête, combiné avec les déplacements du sujet sont les moyens de rechercher de manière optimale la localisation d'un objet olfactif repéré.

La sensibilité gustative

Nous ne percevons pas quatre mais une infinité de saveurs et si le goût est habituellement associé à l'odorat et à la vue, c'est parce qu'ils œuvrent ensemble au moment des repas. Mais le goût est un sens qui a sa propre raison d'être, ses propriétés spécifiques. Si on s'habitue à une odeur désagréable persistante, inversement le plaisir que nous procure la vue de notre plat préféré peut s'estomper au bout de quelques coups de fourchette, voire nous procurer un dégoût si la quantité à ingérer est trop importante.

Les stimuli physiques du système gustatif sont des substances qui peuvent se dissoudre dans l'eau. Cependant, les propriétés de ces stimuli responsables des différentes saveurs sont encore mal connues (voir encart 48). Il y a généralement un accord pour déterminer quatre qualités primaires du goût : le sucré, le salé, l'aigre et l'amer. Ces différentes saveurs sont associées à des chaînes de molécules connues. La surface de la langue contient des aspérités dues à la présence de structures appelées les *papilles*. Ces papilles contiennent les récepteurs du goût. On compte environ 10 000 boutons récepteurs dans notre bouche quand nous sommes jeunes et ce nombre décroît avec l'âge.

Quelles sont les limites de la sensibilité humaine au goût ? Il est très difficile d'étudier les seuils gustatifs car il existe beaucoup de stimuli différents à considérer. Les seuils varient avec la viscosité et la température des substances et également selon les différentes parties de la bouche excitées. Néanmoins, des mesures de seuils gustatifs ont permis d'établir que l'avant de la langue et le palais ont le seuil de sensibilité aux substances amères le plus bas. Le bout et l'arrière de

ENCART 48

Le troisième sens chimique

Les sensations produites par les irritants tiennent une part importante dans notre vie quotidienne ; un repas épicé, une boisson gazeuse ou alcoolisée, une cigarette consommée sont autant d'agressions chimiques pour notre organisme. Le terme de somesthésie chimique fut proposé pour décrire cette sensibilité chimique (cf. Dessirier et Guinard, 1996).

La molécule irritante la plus connue et étudiée est la capsaïcine (le principe actif du piment) qui donne aux aliments leur caractère épicé. La capsaïcine a la propriété d'autodésensibilisation. Lorsqu'elle est appliquée sur une muqueuse, une sensation de chaleur et de douleur est ressentie. Après une interruption d'une période de 2,5 mn, une seconde application de cette substance ne produit plus de sensation. Ainsi, lorsqu'on mange un plat trop épicé, il suffit d'arrêter de manger quelques minutes puis de poursuivre son repas. L'irritation devient beaucoup plus faible. D'autres irritants, comme le menthol ou la nicotine, principe actif de la fumée de cigarette, sont capables d'autodésensibilisation.

La capsaïcine a aussi la propriété de sensibilisation. Appliquée séquentiellement, à des intervalles de l'ordre de la minute, la sensation produite par la seconde application est plus forte que celle produite par la première. Le mécanisme cellulaire responsable de cette sommation temporelle n'est pas encore élucidé. Par contre, l'éthanol, le menthol ou la nicotine ne présentent pas cette propriété. On peut donc boire autant d'alcool que l'on veut sans risquer de se brûler la langue et les fumeurs peuvent donc continuer à fumer sans crainte.

Pourquoi la cuisine des régions tropicales comme l'Inde, l'Afrique ou l'Amérique du Sud comporte-t-elle des plats très épicés ? A l'argument psychologique de recherche de sensations fortes, on peut ajouter l'argument physiologique de la transpiration accompagnant l'ingestion de piments. Cette transpiration permettrait de faire baisser la température corporelle dans les climats chauds.

la langue sont sensibles au sucré, tandis que l'avant et les côtés de la langue sont sensibles au salé. Il y a aussi des points sensibles de la langue au goût épicé. Par contre, notre capacité à discriminer différentes intensités, indépendamment du stimulus testé, est réellement pauvre.

Tout comme le système olfactif, le système gustatif s'adapte très rapidement s'il est excité continuellement par une même substance et cette adaptation se traduit par une augmentation du seuil. Mais l'adaptation à une substance peut également affecter le seuil d'autres substances. Par exemple, l'adaptation à un acide réduit l'acidité d'un autre acide, mais augmente la saveur sucrée d'un morceau de sucre. L'adaptation à l'urée (substance amère) augmente la saveur d'une substance salée.

La préférence pour une saveur peut être modifiée si celle-ci est associée à une expérience pénible. C'est ce qu'on appelle une *aversion au goût conditionnée.* Les expériences réalisées sur le rat par Garcia et Koelling en 1966 ont mis en évidence ce phénomène. Après avoir déterminé que les rats aiment boire une solution que les hommes considèrent comme sucrée, ils ont donné aux rats cette même solution mais contenant un poison qui les rend malades. Après rétablissement, les rats évitent de boire la solution sucrée qu'ils buvaient en grande quantité avant leur malaise.

L'organisme humain a une capacité naturelle à tirer les conséquences des effets de l'ingestion d'un aliment. Il apprend à apprécier (ou à rejeter) les propriétés sensorielles des aliments qui exercent un effet digestif bénéfique (ou aversif). Cette capacité adaptative permet de moduler le comportement du sujet en fonction de ses états physiologiques. Cependant, elle ne doit pas être confondue avec la diminution du plaisir ressentie au cours d'un repas. Cette diminution est normale, immédiate, dépendante de la flaveur de l'aliment consommé et indépendante des effets digestifs. Les bases biologiques des comportements alimentaires sont complexes. Le rôle du cerveau, et en particulier de l'hypothalamus associé au système limbique, sont impliqués dans la formation des goûts alimentaires.

Les préférences alimentaires se forment également sous l'influence prédominante de la culture. Chaque société définit les limites du comestible et du « dégoûtant ». Les enfants semblent peu sensibles à ce partage, tandis qu'il devient dominant chez l'adulte. Il semble, à partir des études gémellaires, que l'héritage génétique ait peu d'influence directe sur les préférences alimentaires. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, l'influence de la famille sur ces préférences, chez les enfants, est également faible. Mais les travaux de Birch et collaborateurs (1984) ont mis en évidence que l'impact de la suggestion médiatique sur les enfants semble important, surtout lorsque la présentation ou la prise d'un aliment se réalisent dans un contexte plutôt affectif. Ainsi, un ensemble de facteurs biologiques et culturels liés aux qualités sensorielles des aliments, comme la saveur et le goût, tient une place centrale dans la formation des goûts alimentaires (voir les travaux de Chiva). Ces préférences ne sont pas stables au cours du développement et peuvent se modifier à l'âge adulte.

Quelques expériences amusantes à faire : l'eau est considérée habituellement comme sans saveur. Néanmoins, si vous mangez des artichauts cuits et ensuite buvez de l'eau plate, celle-ci aura un goût sucré. Une autre façon d'obtenir ce goût sucré est de boire une

bonne gorgée de café fort et de la maintenir dans la bouche pendant trente secondes puis de boire de l'eau plate.

Les études sur les sens chimiques sont encore insuffisantes pour apprécier l'étendue de leurs fonctions pour l'organisme humain. Il est vraisemblable que les recherches se poursuivront, entraînant des modifications dans la façon de concevoir le fonctionnement de ces sens. Par exemple, pour la modalité gustative, les chercheurs continueront à se référer aux qualités de base parce qu'elles fournissent un résumé utile pour les recherches. Cependant, ces éléments de base pourraient être étudiés comme des modalités sensorielles séparées, au même titre que dans la modalité tactile on distingue la sensibilité tactile à la température et à la douleur. En ce qui concerne le système olfactif, il peut être important de développer les études sur le rôle des sécrétions hormonales dans la communication humaine.

LES SENS DE LA PEAU

Tout être vivant a une peau, une enveloppe dont la plus importante fonction est sans aucun doute de définir un organisme, c'est-à-dire d'établir des frontières entre l'organisme (espace interne) et l'environnement (espace externe). La peau sert ainsi d'interface (un lieu où deux systèmes se rencontrent) entre ces espaces aussi bien dans le cas d'une cellule membraneuse d'un organisme unicellulaire que dans celui de l'épaisse cuirasse du dinosaure. Chez l'être humain, la peau occupe la plus grande surface de récepteurs comparée aux autres modalités sensorielles. Elle joue un rôle de protection de l'organisme évident dans ses multiples fonctions de respiration et de régulation de la température. On parle des sens de la peau parce qu'elle est sensible à différentes formes d'excitation : le toucher (pression), la température (chaud, froid), la douleur, le chatouillement et les démangeaisons. Nous nous focaliserons essentiellement sur le toucher, la température et la douleur.

Les sens du toucher

Il est possible de différencier trois classes de récepteurs cutanés responsables des sens du toucher : 1 / les *mécano-récepteurs* ; 2 / les *thermo-récepteurs* et 3 / les *nocicepteurs*.

1 / Les *mécano-récepteurs* répondent aux déformations de la peau dues à des pressions. Il en existe deux sortes : *a* / les mécanorécepteurs d'adaptation rapide répondent aux déformations de la peau surtout lorsqu'elles sont brèves. Ces récepteurs cessent de répondre quand la pression appliquée à la peau est devenue constante ; *b* / les récepteurs à adaptation lente répondent aux déformations de la peau et continuent de répondre lorsque la stimulation est constante.

2 / Les *thermo-récepteurs* répondent spécifiquement aux températures et aux changements de température. On distingue également deux sortes de récepteurs : ceux qui sont sensibles à la chaleur et aux températures élevées et ceux qui sont sensibles au froid et aux températures basses.

3 / Les *nocicepteurs* répondent aux stimulations intenses telles que les fortes pressions sur la peau, les brûlures chimiques ou solaires qui peuvent endommager provisoirement la peau.

Il n'y a pas de correspondance terme à terme entre les différents récepteurs de la peau et la sensation de douleur, de froid, de pression, etc. Néanmoins, il est raisonnable de penser que les nocicepteurs répondent préférentiellement aux stimulations provoquant des dommages de la peau et sont responsables de la douleur, que les récepteurs thermiques répondent mieux aux changements de température, et que les mécano-récepteurs réagissent aux pressions des corps sur notre peau.

Le toucher

La sensibilité tactile

Alors que la surface de notre peau est étendue et que chaque point est sensible, il est surprenant de voir combien cette modalité est peu étudiée. Un des aspects les plus étonnants du tact est la variabilité de la sensibilité d'une région à l'autre du corps humain. Les zones érogènes possèdent probablement les seuils absolus les plus bas. Ces seuils sont obtenus en appliquant un cheveu sur la surface de la peau selon des pressions plus ou moins importantes. Plus la force d'application est grande et plus le seuil de sensibilité à cet endroit sera dit élevé.

On peut tester la sensibilité de la peau en utilisant un appareil vibratoire qui alterne stimulation et repos sur une même surface

selon une gamme de fréquences comprises entre 20 à 20 000 Hz, car lorsque la stimulation est intermittente les récepteurs réagissent mieux. La fenêtre de la sensibilité tactile correspond à une zone de stimulation comprise entre 40 et 2 500 Hz. Le seuil de sensibilité vibratoire dépend également de la température de la peau. Ce seuil diminue en fonction de l'augmentation de la température.

Localisation sensorielle tactile

Une autre caractéristique fondamentale de notre sensibilité tactile est que chaque sensation peut être localisée en un point particulier de notre peau. Notre capacité à localiser une sensation varie nécessairement d'une région à l'autre de notre corps, mais semble directement liée à la représentation neuronale de chaque surface de la peau au niveau du cortex somesthésique. En général, plus la représentation corticale d'une surface particulière de notre peau est importante et plus les erreurs de localisation sont faibles. Il n'y a pas correspondance terme à terme entre les différents segments de notre corps et la carte au niveau du cortex. Les régions les mieux représentées sont le visage, et dans ce visage, les lèvres et la langue, ainsi que la main (voir volume *HB*).

Cependant, pour localiser correctement une stimulation tactile, il est nécessaire d'avoir en permanence des informations sur la position de chaque partie du corps, les unes par rapport aux autres et par rapport à l'espace externe. Les récepteurs localisés dans les couches profondes de la musculature, des articulations ainsi que les récepteurs vestibulaires sont responsables de ces perceptions. De nature *proprioceptive,* ces perceptions ont un rôle fondamental dans le maintien de la posture et de l'équilibre. Du strict point de vue de la perception tactile, ces récepteurs permettent de déterminer la position occupée dans l'espace par la portion de peau stimulée et ainsi de localiser l'emplacement de l'objet, source de la stimulation (voir la perception du mouvement chap. VI).

L'acuité tactile et le phénomène d'inhibition latérale

De façon similaire au système visuel où la fovéa permet une meilleure acuité visuelle, c'est-à-dire de détecter de fins détails, il existe des surfaces de notre peau qui possèdent une acuité tactile

plus élevée que d'autres. Nous mesurons l'acuité tactile en déterminant la plus petite séparation entre deux points de la peau qui soit perçue comme deux points. L'acuité tactile est la meilleure sur les doigts de la peau, la paume de la main et la bouche. Les explorations buccale et manuelle permettent à l'être humain la capture des informations tactilo-kinesthésiques. Ces deux modes sont fonctionnels très précocement dans la vie de l'enfant et même *in utero* où le réflexe de succion est présent. L'acuité tactile peut s'expliquer par le *phénomène d'inhibition latérale sur la peau.* Il a été mis en évidence par Georg von Békésy en 1967. On stimule la peau avec deux fines pointes attachées à de fins cheveux. Les points stimulés sur la peau sont séparés par des distances variables et l'observateur doit décrire ce qu'il ressent à chaque écartement des pointes. Les résultats de cette expérience indiquent que l'observateur sent une seule pression lorsqu'elle est exercée à deux endroits de la peau distants de 1,5 à 2,5 cm. Pour un écart de 3 cm, l'observateur ressent deux faibles pressions. Quand la distance augmente, la sensation de deux stimulations distinctes augmente également.

L'adaptation à la sensibilité tactile

Comme pour la plupart de nos modalités sensorielles, l'adaptation au toucher existe. Elle est mise en évidence quotidiennement lorsque le matin vous vous habillez et vous mettez vos chaussures. Il vous arrive parfois de vous sentir inconfortable dans vos vêtements, puis cette sensation disparaît très rapidement, sauf si par exemple, au cours de la journée, vos chaussures commencent à vous faire réellement souffrir. Une technique pour mesurer l'adaptation au toucher est de présenter à un observateur un stimulus pendant une certaine durée puis d'introduire ensuite un second stimulus. On demande à l'observateur d'ajuster l'intensité du second stimulus jusqu'à ce que la sensation éprouvée soit identique à celle ressentie par le premier stimulus. S'il y a eu adaptation, et donc réduction de l'intensité de la première pression, la différence d'amplitude entre les deux pressions diminuera et sera une mesure du montant d'adaptation à la première stimulation. Avec cette technique, on peut montrer que l'adaptation tactile est similaire à celle des autres modalités sensorielles. Elle est très rapide dès la première seconde, et

le niveau de la sensation diminue du quart de sa valeur initiale après trois secondes. L'adaptation est plus longue à obtenir dans le cas d'un stimulus vibratoire du fait que le seuil de sensibilité de la peau est plus bas.

La perception tactile

Le système somesthésique est très complexe puisqu'il recouvre plusieurs systèmes étroitement reliés qu'il englobe. Nous avons déjà traité de la sensibilité tactile, c'est-à-dire, comment les diverses informations sont perçues lorsque notre corps est en contact avec le monde extérieur. Il existe également des informations qui parviennent continûment de notre corps et que nous analysons en permanence. Ces informations nous indiquent si nous sommes stationnaires, si nous nous déplaçons, et qu'elle est la position de chacun de nos membres et de notre corps par rapport à la gravité. C'est ce que nous appelons la *proprioception*, sens interne étroitement lié au système somesthésique. De surcroît, grâce à notre système tactile manuel, nous pouvons également explorer activement l'espace proche de nous et les objets qui se situent à notre portée. Cette exploration active implique le mouvement et est intimement liée à la motricité. A une déformation mécanique de la peau, s'ajoutent celle des muscles et des articulations. Les structures profondes musculaires et articulatoires sont ainsi mobilisées à chaque mouvement. Le système *kinesthésique* doublé de la sensibilité tactile va accroître l'efficacité du sujet dans son activité d'exploration, notamment au niveau des mains où la motricité des doigts est la plus fine et la mieux articulée. On parlera dans ce cas du *toucher actif* ou *tactilo-kinesthésique* ou plus succinctement encore du système *haptique*, terme anglo-saxon couramment employé dans la littérature française. Le toucher actif s'oppose au toucher passif ou cutané qui résulte d'un simple contact avec l'objet ou du déplacement de l'objet sur la surface de la peau.

Le mode d'exploration et d'action du système haptique présente une organisation originale. En tant que modalité de contact, le champ d'exploration de la main est plus étroit que celui du champ visuel. Cependant, la main fait partie intégrante d'un système biomécanique de segments impliquant également le bras et l'avant-bras et soudés par trois articulations (l'épaule, le coude et le poi-

gnet). Ce système augmente la liberté de mouvements et d'exploration dans les trois plans de l'espace. La taille du champ perceptif d'un système épaule-main est ainsi modifiable selon que le sujet utilise un seul doigt, une main entière et fait participer ou non le bras et l'épaule. D'autre part, l'augmentation du champ d'exploration se complexifie si les deux systèmes biomécaniques (main, avant-bras, bras) concourent au mouvement et à l'exploration.

Conformément à la théorie formulée par Gibson en 1962, le toucher actif est supérieur au toucher passif dans la récolte des informations sur les objets de notre environnement. Nous identifions facilement la forme d'un objet sans le voir à la condition de l'explorer activement. Un objet, juste posé sur la paume de la main, ne sera pas reconnu. Un objet qu'on ferait bouger dans la main (toucher passif) est identifié avec difficultés. Bien que ces mécanismes impliqués dans les deux formes de toucher ne soient pas encore entièrement compris, il ne fait aucun doute que le mouvement, soit de l'objet soit de l'individu, fournit plus d'informations qu'un objet stationnaire, de manière analogue à la modalité visuelle. L'importance du mouvement à la fois en vision et au toucher augmente les similitudes de fonctionnement entre ces deux modalités en dépit de leur divergence structurale et anatomique.

La modalité tactile permet donc la reconnaissance de formes complexes et leur discrimination à la condition qu'elle soit activement exercée sur l'objet. Des études récentes ont montré que les adultes utilisent des procédures exploratoires en fonction des propriétés des objets. Une procédure exploratoire est un *pattern* moteur permettant d'appréhender une propriété donnée. Les mouvements réalisés au cours de la manipulation d'objets sont comme des « fenêtres » à travers lesquelles il est possible de percevoir et de reconnaître tactilement les objets. La composante manipulatoire motrice de la main augmente l'efficacité de la composante sensorielle dans la prise d'informations. Par exemple, à partir d'une analyse des caractéristiques de l'exploration spontanée réalisée par des adultes, sans contrôle de la vision, sur des objets variant selon diverses propriétés (texture, dureté, température, poids, volume, forme exacte ou globale), Lederman et Klazky (1987) isolent six principales procédures exploratoires : le mouvement latéral (mouvement de part et d'autre de la surface de l'objet), l'enveloppement, le contact statique (positionnement de la paume de la main sur la surface de l'objet), le suivi des contours, la pression (force régulière

appliquée à un endroit donné de l'objet), et le soulèvement (le fait de soupeser l'objet). Le suivi des contours permet de recueillir des informations sur l'ensemble des propriétés citées et en ce sens est une procédure générale tandis que la pression ou le soulèvement de l'objet ne permettent de traiter que quelques propriétés particulières comme la texture, le poids, la dureté, la température... Ces procédures sont encore mal connues chez l'enfant jeune. Cependant, le très jeune bébé dès l'âge de 2 mois est capable, en enserrant les objets, d'en distinguer la forme, la texture voire même le poids (Streri, 1991).

Ce qui caractérise voire singularise le système haptique par rapport aux autres modalités sensorielles et rend son étude complexe, est cette manière séquentielle d'appréhender l'espace des lieux et des objets. Ainsi, des composantes temporelles interviendraient au cours du traitement haptique. Mais cette originalité marque aussi sa faiblesse car les performances du système haptique sont inférieures à celles du système visuel. Le système haptique est incapable de réaliser des traitements parallèles comme le fait le système visuel. Nous avons vu que les différentes procédures exploratoires sont spécialisées dans l'appréhension d'une propriété de l'objet. Comme un objet se caractérise par plusieurs propriétés, son exploration haptique nécessite des mouvements successifs qui accentuent la séquentialité de sa perception.

Sur de nombreux aspects, la perception tactile est moins précise que la perception visuelle. Cependant, grâce à l'alphabet de Louis Braille qui permet aux personnes aveugles de lire convenablement des livres traduits, la distribution des points en relief sur le papier joue le rôle des lettres imprimées pour les sujets voyants. La rapidité de lecture d'un texte en braille pour une personne aveugle exige de longues heures de pratique et témoigne de la sensibilité remarquable du système tactile.

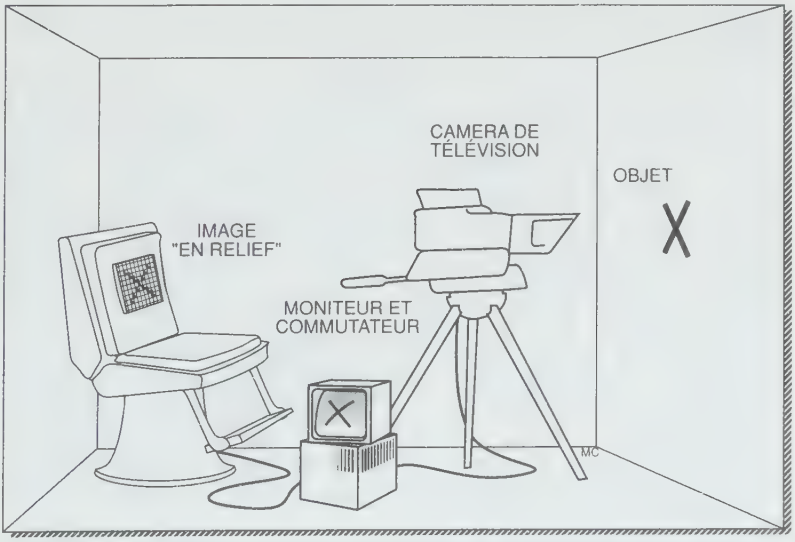
Le développement des technologies modernes permet actuellement de concevoir des prothèses permettant de pallier certains déficits sensoriels. Certaines ne sont malheureusement que des prototypes (voir encart 49).

ENCART 49

Voir avec la peau

White et coll. ont inventé, en 1970, un système ingénieux repris par Bach-y-Rita, en 1972, pour « voir avec la peau ». Il s'agit d'un système de perception tactile à distance pour pallier la déficience sensorielle des aveugles. Le TVSS *(Tactile-Vision-Substitution-System)* est une prothèse qui permet de percevoir tactilement des objets sans contact avec la main et sans que le sujet ait la possibilité de les manipuler. L'appareil est un système vidéo qui projette sur un écran de télévision l'image d'un objet filmé par une caméra. Un dispositif électrique transforme l'image lumineuse en impulsions électriques. Ces impulsions activent 400 vibrateurs tactiles ordonnés en 20 lignes et 20 colonnes sur une plaque disposée sur le dossier d'un fauteuil. Ces vibrotacteurs fonctionnent en tout ou rien selon le niveau d'excitation lumineuse de l'image. Le système transforme point par point une onde lumineuse en une onde électrique. Le sujet aveugle appuie son dos dénudé sur la plaque et le système cutané est excité par les énergies vibratoires correspondant en énergies lumineuses. L'ingéniosité du système réside dans la possibilité du système tactile de « voir » à distance.

(Sources : P. Bach-y-Rita, *Brain mechanisms in sensory substitution*, New York, Academic Press, 1972 ; B. W. White, F. A. Saunders, L. Scadden, P. Bach-y-Rita et C. Collins, Seeing with the skin, *Perception and Psychophysics*, 1970, *7*, 23-27.)



La sensation de froid et de chaud

Notre corps contient un remarquable système de régulation thermique. Quand notre température interne s'élève au-dessus de 37°, les vaisseaux sanguins de la peau se dilatent, permettant un meilleur flux du sang et une plus grande irradiation de la chaleur dans l'atmosphère. Nous commençons alors à transpirer, la température diminue et la surface de la peau se refroidit par l'évaporation de la sueur. Inversement, quand nous avons trop froid, les vaisseaux sanguins de la peau se contractent, ralentissant ainsi la perte de température. Nous commençons à frissonner et à contracter nos muscles, ce qui permet une élévation de la température. Ce système permet de maintenir notre température interne sans avoir conscience d'ailleurs de ces changements. La capacité de réguler la température interne du corps se limite chez l'homme à quelques degrés de variation. En ce qui concerne les températures externes où les variations sont trop importantes, l'être humain doit se vêtir ou se dévêtir, augmenter ou diminuer sa ration de calories journalières afin de maintenir la température de son corps autour de 37°.

Les fibres nerveuses qui répondent au froid et à la chaleur réagissent à une gamme de températures bien définie. Les fibres sensibles au froid répondent à des températures basses variant de 13° à 35°, mais également à des températures élevées variant de 46° à 50°. Au-delà de ces limites, les récepteurs sont endommagés et cessent de répondre. Les fibres sensibles à la chaleur répondent à des températures comprises entre 23° et 46° avec un pic aux alentours de 38°. On remarquera que les nerfs sensibles au froid répondent aux températures basses et très élevées. Ce phénomène physiologique permet d'expliquer *le froid paradoxal* découvert par Max von Frey en 1895. Il a montré que des récepteurs sensibles au froid et en contact avec des corps brûlants dont la température est supérieure à 45° donnaient une sensation de froid. Le phénomène opposé « le chaud paradoxal » n'a pu être mis en évidence.

Comme pour les autres aspects du toucher, notre sensibilité à la température diffère selon les parties du corps où le stimulus chaud ou froid est appliqué. La tête est la plus sensible aux températures

élevées et les membres les moins sensibles, le tronc tenant une place intermédiaire. Par contre, ce dernier et également le dos sont plus sensibles au froid que les membres. La tête est peu sensible aux basses températures.

La douleur

La douleur est, en médecine, avant tout un symptôme. Elle permet, dans certains cas, la détection de la maladie qui la cause et peut prendre des formes multiples. La douleur est ainsi une expérience désagréable capable d'entraîner de grandes souffrances. Mais c'est aussi une expérience complexe car elle peut être associée à la fois à un dommage corporel ou maladie, à des pensées graves et à des émotions. Certains psychologues considèrent que la douleur est une sensation en soi, d'autres pensent qu'elle n'est pas une sensation mais plutôt une forme d'émotion. C'est sans doute parce que très souvent la douleur morale engendrée par un événement dramatique et de nature émotionnelle est confondue avec la douleur physique ressentie à la suite d'un dommage corporel. Or, les processus en jeu ne sont vraisemblablement pas les mêmes. Nous n'évoquerons que le problème de la douleur physique. Il y a des caractéristiques de la douleur qui s'apparentent à celles des autres sensations déjà évoquées pour la sensibilité tactile. Il existe un seuil absolu et différentiel de la douleur, une adaptation à la douleur et elle peut être mesurée. De ce point de vue, la douleur peut être considérée comme un système sensoriel. Mais la nature, le degré et l'intensité de la douleur sont des paramètres difficiles à évaluer. Plusieurs tentatives pour mesurer la douleur chez les êtres humains existent. Melzack a conçu, en 1984, une échelle quantitative de l'expression verbale de la douleur. Cette échelle, *le questionnaire McGill de la douleur* (du nom de l'université où il a été conçu), consiste en une liste de mots décrivant trois aspects qualitatifs différents de l'expérience douloureuse : le niveau sensoriel, affectif et évaluatif global. Il ressort de cette échelle que les gens utilisent plusieurs mots distincts pour décrire une expérience douloureuse particulière. La variété de mots utilisés rend cependant possible une évaluation de l'efficacité des traitements employés pour le contrôle de la douleur.

D'un point de vue phylogénétique, le développement de la perception de la douleur correspondrait aux étapes de l'encéphalisation. Par exemple au stade du cerveau archencéphale où se situent les reptiles, les stimulations détermineraient des réactions globales d'éveil et des comportements sans spécificité. A l'étape suivante, avec le développement d'un cortex élémentaire (le système limbique), la conservation d'une trace des expériences permet l'élaboration d'une réponse d'évitement face aux stimulations nocives traduisant ainsi un comportement prévisionnel de l'animal (voir volume *HB*). L'expression de la douleur chez certaines espèces animales sous forme de cris, comportements de fuite, etc., semble d'ailleurs jouer un rôle de signal social d'avertissement adressé aux congénères. Ainsi la douleur peut engendrer un comportement d'adaptation en procurant des signaux de danger : une sensation de douleur provoque un comportement d'éloignement du corps de la source du mal. Au stade ultime, chez les mammifères supérieurs, la douleur est perçue comme un événement localisé dans le temps et dans l'espace, susceptible d'être interprétée en fonction de sa cause et d'être décrite précisément au moyen du langage.

La douleur est une expérience suffisamment pénible pour tenter de l'éliminer ou du moins de la moduler dès son apparition. Depuis longtemps, l'être humain cherche à se soustraire à la souffrance. Le problème du soulagement de la douleur a retenu l'attention des chercheurs à la suite de la théorie du *gate control* formulée par Melzack et Wall en 1965. Celle-ci stipule que la douleur peut être modulée par des influences pouvant fonctionner comme des portes inhibant la transmission de l'information de la douleur de la moelle épinière jusqu'au cerveau. On peut aussi montrer l'influence de la culture, de l'apprentissage et des aspects de l'expérience individuelle sur la tolérance à la douleur. Les rituels de la « cérémonie endiablée des épingles » dans certaines parties de l'Inde offrent un exemple remarquable d'une telle influence. Deux grosses épingles sont implantées dans le dos de l'officiant indien reliées à des cordes par lesquelles il est suspendu. Il est conduit ainsi de village en village où il bénit les champs et les enfants dans une danse endiablée. L'officiant ne semble absolument pas souffrir de la présence des épingles. Cette maîtrise dépend d'une forte concentration du sujet et de l'apprentissage de cette concentration sur les points douloureux du corps. La tolérance à la douleur dépend également de l'état psychologique du sujet caractérisé par son niveau d'anxiété, ses attentes, sa connaissance des causes de la douleur et des moyens de l'éliminer. Des observations ont montré que des soldats blessés au combat demandent beaucoup moins de médicaments pour contrôler leur douleur que des sujets non soldats

souffrant de blessures comparables. L'accouchement dit « sans douleur » dans nos cultures repose tout d'abord sur l'idée que la femme peut maîtriser sa douleur en se concentrant sur son travail plutôt que de subir le processus d'expulsion de l'enfant. La douleur devient alors supportable à la suite de profondes respirations qui décontractent l'organisme et diminuent l'anxiété de la mère. Ces observations soulignent ainsi les interactions étroites que la douleur entretient avec les processus émotionnels et cognitifs.

Plusieurs procédés sont utilisés dans le soulagement de la douleur. Les médicaments à base de morphine réduisent la sensation de douleur en éliminant l'anxiété qui l'accompagne souvent (voir encart 50). Cependant l'efficacité des *placebos* dans le contrôle de la douleur a été prouvée. Les placebos sont des pilules inactives composées de solutions sucrées ou salées et qui en principe ne doivent avoir aucun effet curatif sur l'organisme. L'effet placebo semble magique. Cependant des études ont montré que l'analgésie résultant de la prise d'un placebo repose sur un mécanisme analogue à celle provoquée par un stress. On sait, en effet, que la stimulation électrique du cerveau exerce un effet d'inhibition de la douleur. L'analgésie engendrée par ces deux facteurs se produirait par l'intermédiaire d'opiacés endogènes du cerveau. Le système nerveux humain produit lui-même des *endorphines* qui ont des effets analgésiques puissants (voir volume *HB*).

ENCART 50

Le rôle des facteurs psychologiques dans la douleur

L'organisme dispose d'une gamme de mécanismes réactionnels activés par des stress, douloureux ou non, et qui diminuent de façon transitoire la perception de la douleur. En cas de stress, c'est-à-dire de situation menaçante pour l'intégrité physique ou mentale de l'individu, le sujet peut ne rien sentir provisoirement. Ce phénomène, appelé *analgésie psychogène,* correspond à l'activation, induite par le stress, de processus inhibiteurs de la transmission nociceptive. Certains de ces processus dépendent de la libération de morphines endogènes. Cette analgésie morphinique n'apparaît que si l'individu ne peut contrôler ses agressions. Par exemple, des expériences sur le rat ont montré que, en cas de chocs électriques, et si le rat peut échapper à la situation en appuyant sur un levier, il réagit à ces chocs par une analgésie non morphinique. Par contre, les rats qui ne peuvent échapper à la situation réagissent par une analgésie morphinique. Cette réaction correspond donc à l'abandon de stratégies de défense active au profit d'un repliement de l'individu sur lui-même.

Enfin, l'*acupuncture* est une pratique chinoise qui consiste, à l'aide de fines aiguilles implantées dans la peau dans certains points précis, à guérir un certain nombre de maladies. Certains points d'acupuncture provoquent une profonde analgésie (élimination de la douleur sans perte de conscience) qui permet de réaliser des opérations chirurgicales chez un patient parfaitement éveillé.

Toutes ces recherches ou pratiques sur le soulagement de la douleur ont une grande importance dans le choix de stratégies d'intervention auprès de l'être humain.

RÉFÉRENCES :

Békésy G. von, *Sensory inhibition,* Princeton, Princeton University Press, 1967.

Birch L. L., Marin D. W., Rotter J., Eating as the « Means » activity in a contingency : effects on young children's food preference, *Child Development, 55,* 1984, 431-439.

Chiva M., Le mangeur et le mangé : la subtile complexité d'une relation fondamentale, *in* I. Giachetti, *Identité des mangeurs ; images des aliments,* Paris, Polytechnica, 1996.

Dessirier J.-M. et Guinard J. X., Attention, ça pique... le troisième sens chimique, *in* C. Bonnet et J. Hossenlopp (éds), Des goûts et des odeurs, *Psychologie française,* 1996, *41-3,* 227-235.

Fraisse P., *Psychologie du temps,* Paris, PUF, 1957.

Garcia J. et Koelling R. A., A relation of cue to consequence in avoidance learning, *Psychonomic Science,* 1966, *4,* 123-124.

Gibson J. J., Observations on active touch, *Psychological Review,* 1962, *69,* 477-491.

Holley A., Actualités des recherches sur la perception olfactive. In C. Bonnet et J. Hossenlopp (éds), Des goûts et des odeurs, *Psychologie française,* 1996, *41-3,* 207-215.

Lederman S. J. et Klazky R. L., Hand movements : a window into haptic object recognition, *Cognitive Psychology,* 1987, *19,* 342-368.

Melzack R., Neuropsychological basis of pain measurement, *Advances in Pain Research,* 1984, 323-341.

Melzack R. et Wall P. D., Pain mechanisms : A new theory, *Science,* 1965, *150,* 971-979.

Piaget J., *Le développement de la notion de temps chez l'enfant,* Paris, PUF, 1946.

TROISIÈME PARTIE

Comment l'homme communique-t-il ?

IX. Qu'est-ce que communiquer ?

La communication et la psychologie cognitive

La définition de la communication est problématique ; elle s'inscrit tantôt comme *l'interprétation* par des *locuteurs* de *significations* portées par des messages ou médiations symboliques (langues, langages), tantôt comme *transmission d'information* d'un point à un autre, d'un *émetteur* à un *récepteur* par des systèmes naturels ou artificiels de traitement de l'information.

Cette diversité des définitions est héritière de la permanence, dans notre tradition intellectuelle, d'une dualité dans la conception du langage. En effet, dès l'antiquité, la communication, et son média privilégié que sont les langues, relève soit de « l'art de persuader » et de convaincre (rôle assigné à la rhétorique), soit de la volonté de trouver le mot vrai permettant d'accéder à la connaissance et de la transmettre (rôle assigné à la logique). A notre époque, le domaine de la communication a pris une extension énorme à travers le développement technologique des télécommunications (cf. encart 45) et plus récemment des systèmes informatiques (traduction, indexation automatiques), du « multimédia », ou encore d'Internet et de la « Toile » (WEB). La communication est alors définie comme codage et transmission d'information(s). Le domaine des sciences de la communication s'avère en conséquence être un champ d'investigation essentiellement pluridisciplinaire, pris en charge non seulement par les sciences de l'homme autres que la psychologie (sociologie, économie, linguistique, sémiotique), mais également par les sciences et technologies de la communication (informatique en particulier).

> Les institutions universitaires rendent compte du développement de ce domaine en créant des départements de communication. Sans compter que la biologie, de l'éthologie — et donc des questions de communication animale — à l'immunologie — par exemple, l'étude des régulations intercellulaires et des transmissions d'informations génétiques —, utilise les concepts des sciences de la communication pour rendre compte des phénomènes qui lui sont spécifiques, à savoir les échanges d'informations entre des ensembles d'individus (organismes, cellules, molécules, éléments atomiques).

De cette première description, il découle que la communication n'est pas l'objet exclusif de la psychologie, ni des sciences du langage.

L'exposé est ici essentiellement centré sur l'approche psychologique de la communication et la psycholinguistique dominante dans les sciences cognitives. Cette perspective tend à réduire la communication à un processus de transmission entre individus des *« informations »*, par l'intermédiaire d'un *code*, à travers un certain *média*, dans *l'intention* de parvenir à différents *buts*. Cette conception introduit un certain nombre de présupposés sur les objets et phénomènes dont il s'agit de préciser le rôle dans les processus psychologiques de communication :

a / La notion d'information unifie et réduit de ce fait les diverses notions de *message, contenu, connaissances* et surtout celle de *signification* (cf. également encart 75).

b / Les *individus* qui communiquent sont constamment présents dans l'analyse psychologique puisqu'ils en constituent le centre ; c'est leur identité qui permet de différencier (ou de restreindre) diverses acceptions de la notion de communication. Si, pour certains auteurs, la communication s'étend à toute forme d'interactions entre organismes ou éléments vivants, pour d'autres la communication s'applique restrictivement aux organismes dont l'activité d'émission du message est *intentionnelle*, c'est-à-dire produite en vue d'obtenir un effet, anticipé par l'émetteur.

c / Le type de *code* ou de *système symbolique* utilisé — les langues, les codes graphiques comme les dessins schématiques ou les icônes, les gestes.

d / Le *média*, le support ou le canal utilisé — l'air pour le langage parlé, le papier/crayon pour le langage écrit et le dessin, etc.

Il s'avère donc nécessaire d'identifier les propriétés spécifiques de ces objets, externes au fonctionnement psychologique, dont la connaissance nous est donnée par d'autres domaines disciplinaires — en particulier la *linguistique*, pour ce qui est du langage, et plus généralement la *sémiologie*, pour l'ensemble des formes porteuses de significations , afin d'en dégager les *effets* et les conséquences sur leur

appropriation et leur traitement par les « émetteurs » et les « récepteurs » humains. En d'autres termes, il s'agit d'analyser les processus psychologiques de communication qui se produisent sous l'effet des systèmes de contraintes que constituent les codes et leurs médias, c'est-à-dire les systèmes et les supports matériels de la communication, lors de leur mise en œuvre par les systèmes cognitifs humains.

Une seconde restriction introduite dans l'étude de la communication porte sur les codes. En effet, même si nous donnons quelques repères sur les modes de communication autres que verbaux, ceci n'est fait qu'à titre comparatif, afin de mieux saisir les similitudes et les spécificités du langage humain par rapport aux autres systèmes de communication non verbaux et non humains. Ainsi, même si les recherches psychologiques sur la communication ne peuvent pas exclusivement porter sur le langage, celui-ci en tant que phénomène spécifique de l'homme et des sociétés humaines a le statut de mode de communication par excellence, de prototype comme il est dit au chapitre I. Il impose, de ce fait, qu'on y attache une attention particulière lorsqu'il s'agit de caractériser « comment l'homme (ou mieux les hommes, les femmes...) communique(nt) ».

> Dans le même temps où l'on assigne un statut autonome aux codes et au langage en particulier, il ne s'agit pas de réifier ces divers systèmes de communication, mais de garder présent à l'esprit qu'il s'agit de *productions humaines*. En tant que telles, leur signification s'inscrit nécessairement dans l'analyse des processus psychologiques qui les produisent, les inventent, les modifient dans une *histoire à la fois individuelle et collective*. Ceci est d'autant plus vrai quand on prend conscience que le discours scientifique est inscrit dans les contraintes de systèmes symboliques (langues « naturelles », langages formels) au sein desquels les concepts scientifiques sont forgés. On se demande, par exemple, si les principes de la logique n'auraient pas été contraints en partie et même déterminés par les structures de la langue grecque. Par ailleurs, la transmission des connaissances scientifiques est soumise à des exigences de communication : les chercheurs sont évalués sur des critères liés à leurs publications ; les recherches militaires imposent des restrictions sur la communication des résultats, etc.

Historique de la communication dans les théories psychologiques

Quelle est la spécificité de l'approche psychologique de la communication ? Répondre à cette question conduit à discuter la pertinence des emprunts et des échanges (de concepts, de méthodes)

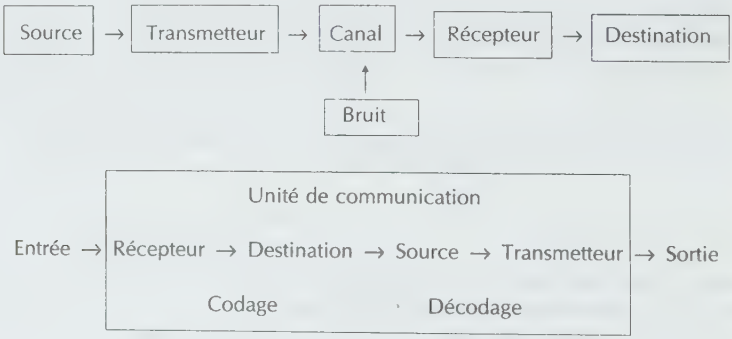
avec les autres domaines scientifiques traitant également de la communication. Une rapide approche historique de ces questions permet de camper les principaux concepts — et la terminologie qui en découle — ainsi que leur origine disciplinaire et leur (nouvelle) définition après emprunt ou « nomadisme » en psychologie.

Le schéma de la communication : la transmission de l'information

L'étude de la communication est très ancienne — nous avons déjà évoqué la rhétorique dans la tradition philosophique classique. Mais c'est la *théorie de l'information,* que l'on attribue à C. E. Shannon et W. Weaver (1949) (voir encart 51), qui peut être considérée comme la base des théories psychologiques et cognitivistes contemporaines de la communication. Il est important de noter que les concepts de cette théorie sont issus, non pas du domaine des sciences du langage (rhétorique, pragmatique, par exemple), mais du développement technologique et, plus spécifiquement, des problèmes et des contraintes posés par la communication téléphonique.

ENCART 51

Une conception technologique de la communication appliquée aux sciences du langage



(D'après Osgood (1963), repris de T. Slama-Cazacu, *La psycholinguistique,* Paris, Klincksieck, 1972.)

Dans le contexte technique du développement des télécommunications de l'époque, le schéma minimal de la communication conduit à identifier une *source* (par exemple, un personnage parle devant un micro) qui émet des messages selon un *codage* effectué par le *transmetteur* qui les transmet à un *destinataire* par l'intermédiaire d'un *canal* qui les relie ; les vibrations acoustiques de l'émetteur sont codées et transmises à celui qui écoute sous forme de signaux électriques par le système technique du combiné. C'est donc à travers un *code* comme ensemble de *signaux* (voir encart 52) qui sont *transmis* par un *canal* (le fil ou l'air, dans le cas des systèmes techniques téléphoniques), puis *décodés* par le récepteur sous une forme compatible avec les capacités de réception du destinataire (des signaux électriques aux vibrations acoustiques reproduisant la parole) que se réalise la communication. Le « bruit » ou brouillage altérant la transmission dans les télécommunications constitue un problème technologique majeur.

ENCART 52

Quelques définitions...

CODE

Un code est un système de signaux — de signes ou de symboles — qui par convention préalable est destiné à *représenter* et à *transmettre* l'information entre la source — ou émetteur des signaux et le point de destination — ou récepteur.

Exemple : le morse (*Dictionnaire de linguistique,* Paris, Larousse).

Ces questions techniques ont conduit à élaborer une quantification de la communication, fondée sur les concepts de réduction de l'*incertitude* et de redondance.

Dans les systèmes de communication, certains signaux ont par exemple une plus grande probabilité d'être émis, ceux-ci apportent « moins » d'information et sont donc considérés comme redondants par rapport à un code optimal transmettant le maximum d'information. Ainsi par exemple, la lettre « q » en français est régulièrement suivie de la lettre « u » dans un mot, et donc cette dernière n'apporte aucune information.

Les conséquences essentielles que l'on peut tirer de ce modèle, pour une théorie de la communication humaine, ont été essentiellement appliquées en psychologie, dans les années 60, à l'étude du langage (voir chap. X).

Langage et théorie du traitement de l'information

Sous l'influence des modèles cybernétiques et de l'intelligence artificielle (voir chap. II), l'étude psychologique de la communication a intégré de nouveaux concepts tels que le *feed-back* (rétroaction) et surtout celui de *représentation.* L'accent n'est plus mis sur les contraintes de codage et de *transmission* de l'information mais sur les systèmes de *stockage et de traitement* (ou calcul) d'informations qualitativement différentes. Les ordinateurs ne sont plus seulement des canaux ou des médias, mais des *systèmes symboliques artificiels,* des bases de *données,* des systèmes de *connaissances* dans des situations d'interactions « homme/machine » et de « communication multimédias ».

La théorie du traitement de l'information (au sens donc de manipulation de symboles) a modifié profondément le développement de la psychologie cognitive (voir chap. II), et influencé de manière ambiguë les théories de la communication et en particulier les théories psychologiques du langage. En effet, elle a fondé les cadres d'interprétation de ces phénomènes en centrant l'analyse sur le calcul ou traitement du code — et non plus sur l'émetteur et le récepteur, réduits à des « entrées/sorties » — et en opérant une réduction de ces calculs à des règles logiques, celles que les technologies de l'artificiel sont capables de traiter. Du coup, la nature du média (puce de silicium dans la machine ou système biologique humain réduit le plus souvent au seul cerveau) est nécessairement négligée pour assurer l'équivalence entre le traitement « naturel » et le traitement artificiel de l'information. Cette équivalence constitue le postulat de base de ce qu'il est convenu d'appeler l'hypothèse fonctionnaliste (voir le chap. I). Enfin, et c'est peut-être là le problème majeur que pose le transfert de ces modèles artificiels à une théorie psychologique de la communication, comme on le verra plus précisément encore à propos de la psycholinguistique au chapitre XI, la notion de « symbole artificiel », comme seule forme de représentation et de code dans la communication, occulte la richesse des phénomènes symboliques que les sciences humaines ont analysés par un foisonnement des concepts tels que ceux de connaissances, symboles, signes, signification, etc., qui ne peuvent être considérés comme équivalents (cf. Rastier, 1991).

En fait, les déceptions qu'ont suscitées les technologies informatiques (tel l'échec de la traduction automatique dans les années 60) ont mis à mal le mythe d'une technologie informatique toute-puissante conduisant à des performances supérieures aux capacités intellectuelles de l'homme à qui revient de fait l'exclusivité de l'interprétation et de la production de significations.

Critiques du schéma linéaire classique de la communication

Ce modèle linéaire de la communication (aussi connu sous l'expression « modèle du code ») est l'objet de nombreuses critiques lorsqu'il est utilisé pour rendre compte de la communication entre humains.

Comme le fait remarquer Robert Vion (*La communication verbale*, Hachette, 1992), le sens est considéré comme localisé dans le message ; et de ce fait, les acteurs de la communication « se trouvent extériorisés des processus de production et d'interprétation lors même qu'ils participent, par un travail interactif conjoint, à son élaboration » (p. 22). Un tel point de vue a deux corollaires :

— l'idée qu'un message est nécessairement porteur des mêmes contenus informationnels, quels que soient les acteurs et les situations ;
— l'idée que le message exprime explicitement les intentions des locuteurs et que ceux-ci sont totalement conscients de ce qu'ils communiquent.

Un tel modèle n'est acceptable que si l'on présuppose une invariance, à la fois du côté des humains qui communiquent (permanence du sens des expressions symboliques) et du côté du monde dont les formes symboliques employées sont supposées rendre compte (voir encart 53). Ceci s'appuie sur une conception philosophique générale : l'existence d'un monde préformé, structuré et catégorisé indépendamment des systèmes symboliques et des pratiques culturelles.

ENCART 53

La compréhension d'un message ne se réduit pas au simple décodage d'un signal ou à la maîtrise d'un code

Les exemples ne manquent pas pour illustrer le fait que la compréhension d'un message ne repose pas uniquement sur la connaissance du code (connaissance des mots — lexique et sémantique, connaissance des formes grammaticales — la syntaxe) mais sur des connaissances pragmatiques (pratiques sociales, conventions, habitudes, circonstances, etc.).

Exemple d'énoncés :

1 / « Savez-vous l'heure qu'il est ? »

2 / « Une tasse de café m'empêcherait de dormir »

Le locuteur, en demandant l'heure, en 1 /), peut suggérer qu'il est temps de partir. En 2 /, le locuteur tout en affirmant l'effet du café peut implicitement refuser ou accepter une offre (selon les circonstances) ou prévenir une telle offre.

Ainsi un énoncé qui exprime une pensée peut en véhiculer d'autres implicitement. L'auditeur a généralement le choix entre plusieurs interprétations et c'est à partir d'informations (extérieures au code de communication) qu'il effectue ses choix. (D'après D. Sperber et D. Wilson, *La pertinence, communication et cognition*, traduit de l'anglais, Paris, Les Editions de Minuit, 1989.)

Communication et interprétation

La prise en compte de critiques essentiellement issues de la linguistique pragmatique conduit les psychologues à prendre en considération un certain nombre d'aspects longtemps tenus à l'écart de leurs préoccupations :

— la diversité des codes (gestuel, verbal, visuel, etc.) et la multicanalité (implications des canaux voco-acoustique, visuel, olfactif, tactile) ;
— la plurifonctionnalité des systèmes de communication (voir chap. X) ;
— les formats de communication et la synchronisation interactionnelle, cf. volume *HD* ;
— les contrats de communication, cf. volume *HS* ;
— les émotions qui accompagnent les productions symboliques et qui contribuent à leur donner sens.

Dans ces différentes approches, le concept clé des années 70 (« information ») tend à être remplacé par celui de « signification ».

Le problème majeur est celui de comprendre comment les humains parviennent à construire et à partager des significations, en bref, comment ils peuvent s'entendre, alors même qu'ils disposent d'une pluralité d'outils et de moyens de communication en perpétuelle transformation et qu'ils ont des cadres de référence disparates. Ce type de préoccupation surgit dans un monde en changement, perçu comme de moins en moins maîtrisable alors même que les connaissances scientifiques se sont accrues dans tous les domaines.

On assiste ainsi à un regain d'intérêt, y compris dans les technologies de la communication, pour les théories pragmatiques qui insistent sur la diversité des fonctions des langues et du langage et sur les caractéristiques des interlocuteurs réinvestis de connaissances, d'intentions, de motivations, etc. Une notion telle que celle d'*actes de langage* (en anglais *speech acts*), proposée en particulier par Austin, dès 1962, met l'accent sur la nécessité de s'attacher à l'intention communicative dans les théories linguistiques. Communiquer, ce n'est plus seulement transmettre une information mais agir sur autrui ou sur le monde à travers un système complexe qui impose ses règles et ses normes, y compris des normes ou des principes de coopération et de pertinence (voir encart 54 et chap. XII). Pour l'analyse conversationnelle américaine, toute conversation supposerait que le locuteur est de bonne foi et ne dirait à son interlocuteur que ce qui est nécessaire et pertinent à l'action commune. Si ces problématiques sont d'un intérêt évident pour l'approche psychologique de la communication en la recentrant sur les interlocuteurs (en la « psychologisant » en quelque sorte), elles restent cependant partielles quant aux diverses fonctions que les systèmes de communication, et les langues en particulier, peuvent remplir.

ENCART 54

Les actes de langage

Pour Austin, produire un énoncé c'est réaliser trois types d'actes : un acte locutoire, un acte illocutoire et un acte perlocutoire.

— L'*acte locutoire* est à la fois un *acte d'énonciation* (c'est la production des mots et des phrases) et un *acte propositionnel* (il réfère à un certain objet et il prédique à propos de cet objet).

— L'*acte illocutoire* (le locuteur peut constater, ordonner, conseiller, exprimer un sentiment, s'engager pour l'avenir, etc.).

— L'*acte perlocutoire* est défini par l'effet, intentionnel ou non, produit par le locuteur sur le destinataire du message (la parole peut provoquer l'émotion, la colère, elle peut intimider, irriter, convaincre, etc.).

Diversité des modes et des systèmes de communication

Si, dans l'espèce humaine, et surtout dans les théories psychologiques, une forme de communication, le langage verbal, occupe une place essentielle parmi les systèmes de communication, de nombreuses autres formes d'échanges d'informations ou de connaissances entre les humains restent tout aussi importantes et assurent diverses fonctions. Ces diverses formes de communication peuvent d'abord être vues sous l'angle de la modalité sensorielle (visuelle, auditive, olfactive, tactile...) qui est principalement impliquée (du point de vue du récepteur). Une telle description permet d'introduire quelques concepts essentiels à l'identification des propriétés importantes de ces manières de communiquer, de produire et d'échanger des significations.

Indices et signaux

Les mouvements du corps et du visage sont les premières expressions qui constituent des éléments à part entière d'une communication, dans la mesure où ils sont porteurs de signification pour un partenaire.

ENCART 55

Définitions

SIGNAL

Le signal fait partie de la catégorie des *indices* ; il possède les caractéristiques du signe indice (comme le signe indice, le signe signal est un fait immédiatement perceptible qui fait connaître quelque chose au sujet d'un autre fait non immédiatement perceptible) ; mais deux conditions sont nécessaires pour qu'un signe puisse être considéré comme un signal :

a / il faut que le signe ait été *produit* pour servir d'indice. Il n'est donc pas fortuit, mais produit par une *intention* déterminée ;

b / il faut, d'autre part, que celui à qui est destinée l'indication contenue dans le signal puisse la reconnaître. Un signe signal est donc *volontaire, conventionnel* et *expli-*

cite. Combiné à d'autres signes de même nature, il forme un *système* de signes ou *code*.

Par exemple, les empreintes d'un animal dans la neige constituent un indice de son passage ; le cri du merle signale au congénère la proximité d'un prédateur ; le feu rouge est un signal conventionnel d'arrêt des véhicules. En informatique, le « traitement du signal » reste dans la tradition du traitement de l'information et considère ce dernier comme un objet physique qu'il s'agit de relier à des formes porteuses de significations.

C'est le cas en particulier des « langages » animaux, où les exemples ne manquent pas de conduites ritualisées, en particulier les parades nuptiales qui constituent des « messages » entre partenaires. Ces phénomènes s'observent à de nombreux niveaux de l'échelle animale (voir encart 56). Les médias de la communication animale ne sont cependant pas limités au domaine comportemental (pour l'émetteur) et visuel (pour le récepteur). Il est maintenant bien établi

ENCART 56

Le langage des abeilles

Les abeilles exploratrices sont capables de transmettre à leurs congénères, à leur retour à la ruche, un ensemble d'informations sur la nature, la quantité et le lieu (direction et distance) d'une source de pollen qu'elles ont découverte. L'information relative à la nature de la nourriture est communiquée sous forme d'échantillon de pollen ramené sur les pattes. Les autres informations sont codées par une « danse » zigzagante en forme de 8 :

— le nombre des oscillations de l'abdomen dans la partie rectiligne de la danse est fonction de l'effort fourni pour atteindre la nourriture, donc généralement fonction de la *distance* (3 oscillations pour 125 m, plus 1 par 75 m) avec cependant des variations liées par exemple à la résistance du vent ou à un dénivelé ;
— la *direction* est indiquée par référence à la direction du soleil que les abeilles reconnaissent, même par temps couvert, grâce à leur sensibilité à repérer le plan de polarisation de la lumière ;
— la *quantité* est indiquée par la durée de la danse.

C'est donc un système de communication analogique, il ne constitue pas un langage à proprement parler, c'est-à-dire en tant que système de signes discrets et arbitraires entrant dans une combinatoire, à deux niveaux d'articulation. En ce sens, il est plus proche des représentations iconiques des systèmes symboliques humains que du langage articulé. Il est en outre incontestablement inné, fixe et non évolutif pour l'espèce. Il est reproduit à l'identique par tous les individus de toutes les générations, alors que les systèmes humains évoluent et se diversifient selon les individus, les groupes, les cultures (d'après K. von Frisch, *Vie et mœurs des abeilles*, Paris, Albin Michel, 1955).

que nombre d'espèces « communiquent » par voie chimique et/ou olfactive (par ex. les papillons) ou encore acoustique (les insectes et surtout les oiseaux à travers leurs chants).

Chez l'homme, les expressions faciales (regards, sourires, etc.) constituent des indices d'états émotionnels (tels que la joie, la douleur, etc.) repérés très précocement par l'enfant (dès trois mois pour la joie et la colère, six mois pour la surprise et la peur). Vers l'âge de douze mois, le répertoire des expressions faciales est acquis, ainsi que nombre de comportements et de gestes qui incluent un aspect conventionnel, tels que les mouvements d'acquiescement ou de négation de la tête, le salut de la main, le pointage de la demande.

Signes et symboles

Certains auteurs considèrent qu'il est abusif d'accorder le statut de langage à ces formes de communication primitives ou « naturelles » qui n'ont qu'un seul niveau d'articulation, celui des unités de segmentation et de composition. Ces systèmes de communication sont ainsi conventionnellement distingués des autres systèmes de communication qui supposent deux niveaux d'articulation :

— un premier niveau qui concerne la combinaison des unités pourvues de sens (les mots en particulier) dans des unités plus larges telles que les énoncés ;
— un second niveau qui concerne les unités distinctives ou phonèmes, dépourvues de significations (voir chap. X). Le terme de langage s'appliquerait alors restrictivement au système de signes arbitraires n'assurant la relation entre forme et contenu que par l'apprentissage d'une convention socialement établie et devenant, de par cette définition restrictive, une propriété spécifique de l'être humain (voir chap. XIII).

ENCART 57

Définitions

SIGNE

Dans la langue courante, le signe réfère à une chose perçue (figure, geste, couleur...) qui, par *rapport naturel* ou par *convention*, est pris, dans une société donnée, pour tenir lieu d'une réalité complexe.

Par exemple, le triangle pour « dieu », la flèche pour l' « amour », le rouge pour « révolution », le noir pour « anarchie »....

En linguistique, le signe est une unité à deux faces formée d'une partie sensible ou *signifiant* (son, lettres) et d'une partie abstraite ou *signifié.*

SYMBOLE

— D'une part, le symbole est ce qui représente autre chose en vertu d'une *correspondance.* C'est un objet ou fait naturel de caractère imagé qui évoque, par sa forme ou sa nature, une *association* d'idée naturelle (dans un groupe social donné) avec quelque chose d'abstrait ou d'absent (par exemple, les pictogrammes ☎, ◷,).

Son caractère analogique s'oppose au caractère arbitraire du signe linguistique tel que le définit Saussure.

— D'autre part, le symbole est ce qui, en vertu d'une convention arbitraire, correspond à une chose ou à une opération qu'il désigne, comme c'est le cas des symboles utilisés en intelligence artificielle dans les mémoires informatiques.

On parle alors d'arbitraire dans la forme d'expression, alors que les indices et les signaux sont des formes « motivées » ou encore analogiques, qui conservent des propriétés des objets auxquels ils renvoient. La notion de code introduite dans le schéma de la communication en est un cas extrême, en particulier sous la forme informatique contemporaine du codage numérique binaire (sous forme de suites de 0 et de 1). On notera cependant, à partir des définitions et des exemples donnés de signaux et de signes, combien il est difficile d'établir une distinction très précise et psychologiquement valide entre « conventionnel » ou « arbitraire/motivé » et « arbitraire » ou « numérique/analogique » qui de fait s'entrecroisent (voir encart 58). Il s'agit plutôt d'une échelle graduée, liée

ENCART 58

De l'arbitraire : conventionnel ou numérique ?

— L'arbitraire comme conventionnel opposé au motivé ou causal. Le débat sur le caractère arbitraire ou motivé du signe linguistique était déjà présent dans l'Antiquité grecque et opposait ceux qui soutenaient qu'il devait exister une relation « naturelle » entre les choses et leur nom, et ceux qui s'accordaient pour soutenir le caractère arbitraire des noms, le langage relevant soit d'un ordre de phénomènes différent de celui des essences et de la vérité sur les choses, soit d'une simple convention relevant de règle sociale ou institutionnelle.

Dans la période moderne, la thèse du caractère arbitraire (c'est-à-dire non causal) du signe linguistique a été posée comme fondatrice de la linguistique par F. de Saussure. Elle permet en effet de définir le langage comme un système ayant son auto-

nomie et ses lois internes d'organisation et non comme un système motivé et causalement déterminé par les lois du monde des objets (physiques, mentaux ou idéaux) qu'il représente. (Source : O. Ducrot et T. Todorov, *Dictionnaire encyclopédique des sciences du langage,* Paris, Editions du Seuil, 1972.)

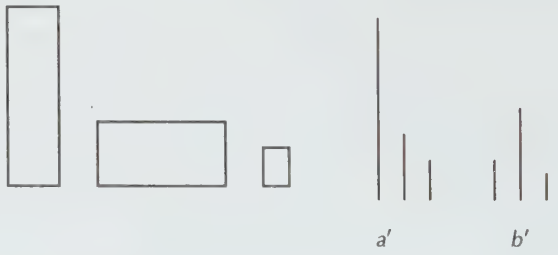
— L'arbitraire comme numérique ou propositionnel (logico-formel) opposé à l'analogique.

Soit le dessin schématique d'une balance : s'il s'agit de représenter l'objet physique, on pourra dire que le dessin est une représentation analogique de l'objet, dans la mesure où le dessin conserve des propriétés perceptivement semblables de l'objet « balance » ; s'il s'agit de symboliser la justice, la relation entre le concept de justice et la représentation d'une balance est conventionnelle, donc arbitraire.

La représentation de la justice par le dessin d'une balance est donc une représentation analogique, au sens de figuratif, d'une relation arbitraire.

Soit maintenant les relations entre les « objets » suivants : ♥ ♥ Δ Δ Δ et
a / les formes linguistiques : « deux cœurs et trois triangles »,
b / une description dans un langage formel tel que « 2 X + 3 Y ».
On dira que ces deux expressions sont des représentations symboliques arbitraires.

Par contre, si on représente les « objets » suivants :



la forme *a'* est analogique sous la seule dimension verticale, mais par contre arbitraire quant au choix de réduire cet ensemble d'objets à cette seule dimension, comme le prouve le choix de la représentation *b'* pour laquelle la même relation analogique est arbitrairement choisie pour représenter cette fois la dimension horizontale des objets.

La distinction arbitraire/analogique est essentielle en psychologie dans la mesure où les nombreuses recherches attestent d'un traitement différentiel pour les représentations à caractère analogique (souvent dénommées « images mentales ») et les représentations propositionnelles et logico-formelles. Ces quelques exemples suggèrent simplement la prudence avec laquelle il convient de décider en psychologie du caractère arbitraire ou non des systèmes symboliques et en particulier de l'incidence de cette variable dans le traitement de l'information. (Source : S. Palmer, Fundamental aspects of cognitive representation, *in* E. Rosch et B. Lloyd, *Categorization and cognition,* L. Erlbaum, 1978.)

au jeu des différentes contraintes qui conduisent à l'utilisation de tel ou tel code. Nous évoquerons plus loin, à propos du langage, qu'il s'agit peut-être là de distinctions davantage liées à des présupposés philosophiques recherchant des arguments quant au caractère inné ou acquis des processus psychologiques, que de concepts productifs dans l'étude psychologique de la communication.

Les modes d'accompagnement de la communication verbale

Les conduites qui accompagnent l'émission orale du « code » linguistique tels que les gestes des mains ou de la tête, les postures ou les mimiques faciales, comme les regards et les mouvements des lèvres, sont divers.

a / Le regard (fixation de l'interlocuteur, yeux au ciel, etc.) constitue, une source importante de régulation de la communication (voir les ouvrages de J. Cosnier et A. Brossard, *La communication non verbale,* Textes de base, Neuchâtel, Delachaux & Niestlé, 1993, et de J. Corraze, *Les communications non verbales,* Paris, PUF, 5e éd., 1996). Son rôle est fermement attesté et témoigne de la complexité de la situation d'interlocution : en effet, la centration du regard sur le partenaire est affectée par de nombreux facteurs, tels que :

— les qualités physiques du canal de communication

le niveau de l'attention visuelle pour le partenaire est fonction de l'importance du bruit (des conditions de mauvaise audibilité entraînent un accroissement sensible de la focalisation sur le partenaire) ;

— l'alternance entre le statut de récepteur et d'émetteur

l'attention visuelle pour le partenaire est importante lorsque le sujet est récepteur, et elle varie alors en fonction de la qualité et de la complexité du message ;

— la motivation sociale

les comportements de communication motivés par la coopération, l'attirance ou la dépendance s'accompagnent de centration visuelle importante sur le partenaire, alors que c'est le contraire dans des situations de gêne, d'embarras ou de réticence à interagir ;

— l'appartenance sexuelle des interlocuteurs

les femmes regardent davantage l'interlocuteur, particulièrement lorsqu'elles regardent une autre femme — ceci a été montré dans diverses cultures ;

— les relations entre les interlocuteurs

la quantité de regards réciproques est liée à la nature du lien entre les interlocuteurs — dans un groupe, par exemple, les amis ont tendance à se regarder davantage ;

— les traits de personnalité

les extravertis ont tendance à regarder leurs interlocuteurs davantage que les introvertis ;

— l'état émotionnel

Darwin notait déjà, en 1872, que les sentiments de honte et d'embarras s'expriment par des yeux baissés ;

— la maladie mentale

les schizophrènes sont réputés ne pas regarder les autres ; or cette observation ne se vérifie que chez les malades chroniques : il s'agirait donc davantage d'un symptôme d'hospitalisation qui se retrouve chez des malades autres que schizophrènes ; cependant l'évitement du regard est spécifique de l'autisme infantile dont il constitue un indice de diagnostic.

De manière générale, le regard joue un rôle important. Dans les situations de communication adulte/enfant, il a été montré qu'il permet d'établir et de maintenir une référence conjointe entre les interlocuteurs. Les jeux alternés de regards, de gestes (en particulier le geste de pointer avec le doigt) et de vocalisations (les « tours de rôle ») sont considérés comme des précurseurs des conversations (voir J. Bernicot, H. Marcos, C. Day *et al., De l'usage des gestes et des mots chez l'enfant,* Paris, Armand Colin, 1998 ; C. Garitte, *Le développement de la conversation chez l'enfant,* Bruxelles, De Boeck Université, 1998).

Les chercheurs considèrent non seulement des variables temporelles décrivant le regard (durée, longueur moyenne, alternance, rythme, etc.) mais aussi la sémantique du regard. Le regard peut en effet exprimer l'empathie, l'amour, l'hostilité, la haine, l'indifférence, etc. Toutefois, ces aspects sont difficiles à codifier d'autant plus qu'ils sont loin d'être universels comme l'attestent de nombreuses recherches comparatives entre groupes humains. De manière générale, le regard et les mimiques expriment les émotions. Il s'agit d'un domaine d'étude ancien et qui retrouve à l'heure actuelle un regain d'intérêt lié à l'évolution des idées concernant la communication (voir J. Cosnier, *Psychologie des émotions et des sentiments,* Paris, Retz-Nathan, 1994 ; L. Vygotski, *Théorie des émotions ; étude historico-psychologique,* Paris, L'Harmattan, 1931-1998).

b / Les gestes d'accompagnement des échanges verbaux ont fait l'objet d'études systématiques qui ont conduit à définir une typologie descriptive synthétique.

Trois types principaux de gestes peuvent être distingués :

— des *gestes idéatifs*

ils interviennent pour rythmer les contours du discours, en phase avec les variations du processus de pensée sous-jacent au discours (pauses, accentuations, ambiguïtés...) ;

— des *gestes figuratifs*

ils figurent par la posture et/ou les mouvements de la main une « image » de l'objet du discours. (Certains auteurs parlent à leur propos d' « imagerie gestuelle »). Par exemple, les gestes qui dessinent dans l'espace les contours de l'objet (objets matériels ou personnes) ou leurs positions spatiales, ceux qui miment les comportements de l'objet ;

— des *gestes évocatifs*

ils évoquent l'objet désigné dans le discours, de manière moins précise que les gestes figuratifs, à partir d'une simple propriété perceptible ou associée à l'objet. Les gestes proprement symboliques sont parfois répertoriés sous ce type. Ils sont sans relation avec l'apparence perceptive de l'objet du discours et, par convention sociale au sein d'un groupe ou d'une culture, ils renvoient à une signification partagée par les interlocuteurs, par exemple le « pouce levé » qui signifie que « tout va bien ».

Pour résumer et pour conclure : Avant d'introduire, dans ce qui suit une double restriction en réduisant la communication à la communication verbale, et la communication verbale à l'analyse du langage et des activités psycholinguistiques, il convient de souligner que la communication humaine dispose, pour parvenir à ses fins, de diverses formes de codage (motivées, analogiques, symboliques, arbitraires) utilisant de manière non systématique différents types de supports ou de médias (émissions sonores, gestualité, figuration graphique, etc.).

Les technologies de l'information guidées par des logiques pragmatiques (faire des systèmes qui marchent) influencent fortement la modélisation des phénomènes psychologiques. L'arbre des progrès de la connaissance technique ne doit cependant pas masquer la forêt des problèmes de la communication et du langage qui se trouvent posés depuis bien longtemps au sein de la tradition rationaliste de notre civilisation (voir sur ce point J. Cosnier (1998), *Le retour de Psyché,* Paris, Desclée de Brouwer).

X. Les langues et le langage

Ce chapitre aborde principalement les définitions et les descriptions qui peuvent être données de ce moyen privilégié de communication que sont les langues humaines et le langage, définitions utiles dans l'analyse des activités psychologiques mettant en œuvre langues et langage. Le langage est abordé ici d'un point de vue structural et en quelque sorte « externe » au fonctionnement psychologique, avant d'être traité comme activité psychologique spécifique (activités psycholinguistiques de perception, de compréhension ou de production du langage), au chapitre XI, et dans ses relations avec d'autres activités psychologiques (mémoire, conscience, pensée et connaissances, activités intellectuelles et résolution de problèmes, etc.), au chapitre XII.

Langues et langage : code(s) ou système symbolique(s) ?

Il est généralement admis qu'il existe à l'heure actuelle au moins 3 000 à 4 000 langues parlées sur la terre. Ce nombre est évidemment approximatif, et ce pour au moins deux raisons. L'une est liée à la nature des langues elles-mêmes comme phénomène social : les langues, comme les communautés humaines qui les parlent, évoluent au cours de l'histoire, et nombre de langues disparaissent actuellement.

L'autre est liée à la définition même de langue et à l'absence de critères suffisamment précis pour distinguer entre deux « parlers », ce qui est de l'ordre de la variation à l'intérieur d'une même langue (patois, dialecte...) ou ce qui est de l'ordre de la différence de langues.

La langue française actuelle est, comme d'autres langues, le résultat d'une standardisation et d'une normalisation étroitement liées à l'histoire politique de la France, pays aux structures politiques et administratives fortement centralisées. Des institutions comme l'école ou l'Académie française contribuent à fixer les formes du « bien parler ». L'extension du français dans le monde est quant à elle liée au rayonnement économique, politique et culturel du pays à travers la colonisation (francophonie en Afrique, en Amérique — Canada, Louisiane —, Indochine...), au rôle diplomatique de la France, etc. Il n'en reste pas moins vrai que, malgré ces facteurs de stabilisation du « français national », la langue française évolue et se modifie, soit par perte de formes grammaticales ou de termes qui entrent en désuétude (par exemple, les formes du passé simple, le terme *« gésir »* qui ne se trouve plus que sous la forme figée *« ci-gît », ouïr...*), soit par changement de sens (*commerce* — au sens de fréquentation —, *aimable, étonnant...*), soit encore par ajouts et par emprunts à d'autres langues (par exemple, les emprunts à l'arabe — *toubib, échec, émir...* — et les emprunts plus contemporains à la langue anglaise qui ne manquent pas d'entretenir la polémique du parler *franglais*), preuves s'il en était besoin des liens entre les langues et l'histoire, que Québécois ou Wallons éprouvent encore régulièrement (voir G. Vermès et J. Boutet, *France, pays multilingue,* t. 1 et 2, L'Harmattan, 1987).

Les *langues* peuvent se définir comme des systèmes de signes « vivants », dans leurs unités comme dans leurs structures, dans la mesure où elles ont une histoire, inscrite dans l'Histoire des peuples qui les parlent, les imposent, les défendent ou les récusent comme source d'identité culturelle.

En contraste, la notion de *langage* n'est pas définie comme un ensemble de faits observables, mais comme une abstraction correspondant à une (voire *la*) capacité générique et spécifiquement humaine à communiquer à l'aide de signes vocaux (éventuellement écrits) conventionnels.

Cette opposition langue/langage délimite des objets différents pris en charge par différentes théories et méthodologies linguistiques. Nous allons les présenter brièvement ici seulement dans la mesure où elles définissent des objets différents pour les recherches psychologiques. Ces différentes théories linguistiques se distinguent :

a / par l'importance relative accordée à certains aspects ou à certaines fonctions des langues ou du langage et dans les descriptions qui peuvent en être données ;

b / par la manière de traiter les relations entre langues/langage et d'autres aspects du fonctionnement cognitif.

Si l'on s'intéresse aux langues, on pourra mettre davantage l'accent sur leurs lexiques, comme contenus — en liaison avec les connaissances —, sur les variations interlangues et sur le rôle déterminant des variables spécifiques aux cultures dans la construction de l'appareil cognitif.

Si on s'intéresse au langage, on aura tendance à privilégier les propriétés universelles de cet objet, ses régularités structurales et formelles au-delà de la diversité, et donc aux caractéristiques spécifiques de l'homme comme espèce, différent des autres mammifères, et conséquemment aux propriétés essentiellement biologiques du langage. Cette dernière approche est particulièrement systématisée dans la perspective « générativiste » développée par Chomsky (voir l'encart 59 et chap. XIII).

ENCART 59

Hypothèse innéiste du langage

« On peut envisager une grammaire, représentée d'une manière ou d'une autre dans l'esprit, comme un système qui spécifie les propriétés phonétiques, syntaxiques et sémantiques d'une classe infinie de phrases possibles. (...) J'émettrais, quant à moi, l'hypothèse qu'un système fixe et génétiquement déterminé contraint étroitement les formes que peut prendre ce système » (N. Chomsky, *Réflexions sur le langage*, Paris, Maspero, 1979, p. 65).

Au-delà de cette première approximation, les langues peuvent être appréhendées soit comme des systèmes, soit comme des codes, selon des préférences d'ordre théorique ou philosophique. On peut situer schématiquement d'un côté des positions structuralistes et de l'autre des choix fonctionnalistes et « computationnels » (voir chap. II sur ce point).

Dans le cadre d'une perspective structuraliste des langues (en particulier dans la tradition européenne et française de Saussure, Martinet, le Cercle de Prague, et plus récemment Pottier, Rastier...), les relations considérées comme pertinentes dans la description du système sont des relations de *contraste*, d'*opposition*, de *substitution* ou de *concaténation* des éléments du lexique repérées dans des productions (ou *corpus*).

Si on considère plutôt la langue comme un code, l'accent sera mis, de manière privilégiée, sur les unités de « codage » et de trans-

mission définies en elles-mêmes indépendamment des relations qu'elles entretiennent.

Ces relations entre unités constituent un autre niveau d'analyse autonome, celui de la grammaire ou de la syntaxe par exemple. Ces relations peuvent être traitées soit en termes de dépendances syntagmatiques (théorie de l'information), soit en termes de règles de réécriture (théorie générativiste (voir l'encart 60).

ENCART 60

Exemple de description d'une phrase selon le modèle de la grammaire générative

La description se fait à partir d'une phrase générique symbolisée par P (variable représentant l'ensemble potentiel de toutes les phrases de la langue) pour conduire à une séquence grammaticale réalisée dans les mots de la langue (suite terminale), par un système de règles de réécriture (ou algorithmes) utilisant des symboles abstraits décrivant les catégories grammaticales.

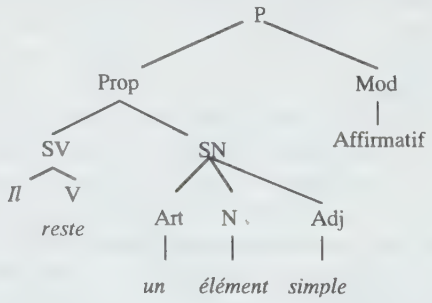
Soit la phrase : « Il reste un élément simple » : il s'agit d'une phrase affirmative (P Affirm), composé d'un syntagme verbal (SV) et d'un syntagme nominal (SN), chacune se réécrivant sous la forme :

SV	il V
SN	Art N (Adj)

pour conduire aux symboles terminaux :

V	(reste)
Art	(un)
N	(élément)
Adj	(simple)

Cet ensemble de règles de réécriture est plus communément représenté sous la forme d'un diagramme en « arbre » appelé « indicateur syntagmatique » :



(Source : A. Berrendonner, *in* J. Cosnier, J. Coulon, A. Berrendonner et C. Orecchioni, *Les voies du langage*, Paris, Dunod, 1982.)

Dans la perspective générativiste, les relations internes au système sont interprétées en termes de *règles* permettant la production (l'engendrement — ou *« génération »*), d'un nombre infini de phrases possibles, à partir du nombre fini d'unités du système. Le but de la grammaire n'est pas, en effet, de donner une description des phrases effectivement réalisées et attestées dans des productions langagières « spontanées » (les corpus évoqués précédemment), mais d'identifier les règles dont tout locuteur natif a la connaissance. Ces règles permettent au locuteur de décider si un énoncé appartient ou non à sa langue. Cette connaissance intuitive que tout locuteur natif a des règles de sa langue est appelée *compétence*. Celle-ci diffère de la performance qui correspond à la mise en œuvre de cette compétence à travers divers processus psychologiques tels que la mémoire, les mécanismes de perception ou d'émission de la parole.

Soit l'exemple célèbre emprunté à Chomsky lui-même : *Colorless green ideas sleep furiously* ou en français *De vertes idées incolores dorment furieusement* est une phrase dénuée de sens, pour la sémantique classique ; cependant un natif anglais ou français est capable de dire qu'elle a une « allure » de phrase anglaise ou française normale. Cet exemple constitue un test prouvant que cette suite de mots respecte les règles (génératives) de bonne formation de la grammaire anglaise

ENCART 61

Linguistique et psychologie d'après Chomsky

Chomsky pose explicitement comme objectif de son travail de « développer l'étude de la structure linguistique comme un chapitre de la psychologie humaine » (p. 101).

« La première tâche du psychologue est de découvrir le schéma inné qui caractérise la classe des *langues potentielles* qui définit l'essence du langage humain. Cette tâche est du ressort de la branche de la psychologie humaine connue sous le nom de linguistique ; (...)

La seconde tâche est l'étude détaillée du caractère réel de la stimulation et de l'*interaction organisme-environnement qui fait fonctionner les mécanismes cognitifs innés.* (...)

La troisième tâche est d'étudier ce que nous pourrions appeler le problème de la « confirmation » — dans ce contexte, le problème de la relation qui doit exister entre une grammaire potentielle et un ensemble de faits pour que cette grammaire soit confirmée comme la théorie effective de la langue en question » (*ibid.*, p. 128-129) (*Language and mind,* New York, Harcourt, Brace & World, 1968, trad. franç. : *Le langage et la pensée,* Paris, Payot, 1970) (c'est nous qui soulignons).

ou française dont l'intuition (ou compétence) du locuteur natif rend bien compte. Ce concept de compétence à produire des formes linguistiques amène ainsi Chomsky à concevoir la linguistique comme une branche de la psychologie (voir l'encart 61).

Les fonctions du langage

Si la communication n'est pas réductible au langage, les diverses fonctions remplies par le langage ne sont pas réductibles à la communication. On a surtout insisté, dans la psychologie scientifique du début du siècle (par ex., Wundt, 1902), sur les fonctions d'expression du langage. Ultérieurement, une systématisation des fonctions du langage a été utilisée, en psychologie (parallèlement aux recherches linguistiques développées par Roman Jakobson), dans les années 40. On distingue alors :

a / les usages *affectifs* ou *émotionnels* (cri, interjection, exclamation, etc.) ;
b / les usages *conatifs* (terminologie de Bühler, 1933), c'est-à-dire ceux qui ont pour visée de modifier les comportements du destinataire ; ils peuvent être ludiques (jeux d'assonances, jeux de mots...) et pratiques (ordre, commandes, défenses...) ;
c / un usage *référentiel* ou représentatif (renvoyant à la description ou à la transmission d'informations sur un environnement, qu'il s'agisse d'un monde extérieur ou subjectif) ;
d / enfin une dernière fonction, *dialectique* (argumentation, persuasion, raisonnement, etc.), qui renvoie à la fonction traditionnellement assignée à la rhétorique.

On peut noter, dès à présent, et comme axe de lecture des paragraphes suivants, que c'est l'aspect représentationnel du langage qui est privilégié dans l'approche cognitive de type computationnel aux dépens précisément de ses fonctions expressives et argumentatives. Cependant, là encore, sous cette apparente unité des approches valorisant la fonction représentationnelle du langage, se manifestent des divergences importantes. La fonction cognitive de représentation peut en effet être vue :

— soit comme une fonction complexe de symbolisation, de construction de significations à divers niveaux d'abstraction des phénomènes sensibles, en interaction avec des contraintes liées à

l'appropriation des systèmes symboliques ; c'est alors le *contenu* des représentations qui est pris en compte ;

— soit comme l'apprentissage de symboles, formes renvoyant par « simples » correspondances aux choses et aux concepts ; l'intérêt se focalise alors sur les *règles* qui en permettent la manipulation (règles logiques, calcul propositionnel) (voir chap. XII).

Langage : psychologie(s) et linguistique(s)

L'étude du langage est très ancienne.

Certains philosophes ou historiens des sciences du langage considèrent même que la linguistique est une science des plus anciennes, si l'on admet qu'il puisse y avoir des formes de production scientifique différentes de celles qui se sont institutionnalisées en Occident dans la période contemporaine ; elle remonterait au tournant du II^e^ millénaire avant notre ère, lorsqu'on trouve dans des textes bilingues sumériens et akkadiens des tableaux de pronoms et de formes verbales. Le langage a fait l'objet d'investigations philosophiques dans l'Antiquité grecque, dans ses rapports à la pensée et à la vérité. Notre tradition intellectuelle est une tradition du livre (*Biblos* en grec). Les travaux d'exégèse peuvent être vus comme des recherches sur les processus d'interprétation de formes linguistiques. (On consultera à ce sujet l'introduction de Sylvain Auroux à l'*Histoire des idées linguistiques* ; t. 1 : *La naissance des méta-langages en Occident*, Bruxelles, Mardaga, 1989, ainsi que l'ouvrage de Pierre Swiggers, *Histoire de la pensée linguistique*, Paris, PUF, 1997.)

Le bref rappel historique que nous allons entreprendre a pour but de repérer comment les diverses écoles et les mouvements qui ont traversé la psychologie depuis une cinquantaine d'années ont abordé le langage. Le caractère souvent polémique des débats sur le langage, dans les années 70 en particulier, et encore actuellement au sein des sciences cognitives, atteste que l'analyse des phénomènes psycholinguistiques est également sensible au débat idéologique relatif au caractère inné ou acquis des fonctions intellectuelles qui anime de manière récurrente la psychologie scientifique (voir chap. XIII).

Historiquement, la psycholinguistique, sous cette dénomination, résulte d'un « acte de naissance » officiel, lors d'un colloque tenu aux Etats-Unis en 1953, et dont le compte rendu est publié, en 1954, dans un ouvrage de Osgood et Seboek (voir l'encart 62).

ENCART 62

Naissance officielle d'une discipline : la psycholinguistique

Le *Social Science Research Council* établit un comité de linguistique et de psychologie en octobre 1952. Le but du comité était de réunir des spécialistes de différents domaines concernant l'étude du langage dans le but de planifier et de développer la recherche sur le comportement de langage. Les premiers membres du comité furent les suivants : C. Osgood (psychologue), J. Carroll (psychologue), F. Loundsbury (linguiste), G. Miller (psychologue), Seboek (linguiste), J. Casagrande (anthropologue).

L'un des premiers pas que fit le Comité fut d'organiser et de financer un séminaire de recherches en psycholinguistique. Ce séminaire fut tenu de concert avec l'Institut de linguistique de l'Université de l'Indiana pendant la session d'été 1953. Le séminaire se mit d'abord en devoir d'examiner trois approches différentes du processus de langage : 1 / la conception de la langue qu'a le linguiste, comme structure d'unités en interrelations systématiques ; 2 / celle des théoriciens de l'apprentissage, la langue comme système d'habitudes reliant des signes au comportement, et 3 / celle des théoriciens de l'information, qui voient la langue comme un moyen de transmettre des informations. Ces différents points de vue furent explorés afin d'apprécier leur utilité pour traiter différents problèmes, et de découvrir dans quelle mesure ils pouvaient être intégrés dans un cadre conceptuel commun. La seconde tâche que le séminaire se donna fut d'examiner différents problèmes de recherche en psycholinguistique en vue du développement possible d'approches expérimentales pour ces problèmes. Le 12 mai 1954 (Préface de Gardner, *in* C. Osgood et T. Seboek, *Psycholinguistics,* Bloomington, Indiana University Press, repris en traduction française dans T. Slama-Cazacu, *La psycholinguistique, lectures,* Paris, Klincksieck, 1972, p. 36-37).

Langue et béhaviorisme : le comportement verbal

Les premières recherches de psycholinguistique s'inscrivent explicitement dans le cadre des conceptions béhavioristes du *« comportement verbal »* et des *théories stochastiques du langage.* Les productions verbales sont analysées en termes probabilistes dans le cadre de la « théorie de l'information » développée par Shannon et Weaver, en 1949 (voir chap. IX). Dans cette conception, l'unité de base des traitements psychologiques du langage est le *mot* et les dimensions du langage prises en compte (traitées comme variables indépendantes dans les procédures expérimentales) sont essentiellement des décomptes d'unités linguistiques de différents niveaux : fréquence d'occurrence des mots dans différents échantillons de corpus, probabilités séquentielles et transitionnelles des différentes catégories grammaticales, etc. (voir encart 63).

ENCART 63

Les propriétés stochastiques du langage et le complètement de phrases

A partir d'un corpus de 3 000 phrases de 6, 11 et 15 mots extraits de magazines populaires, Aborn, Rubernstein et Sterling ont construit, en 1959, un matériel expérimental composé de phrases « à trous » dans lesquelles les variables indépendantes sont : 1 / les classes de mots (noms-pronoms, verbes, adjectifs, adverbes, pronoms, mots fonctionnels), et 2 / leur position dans la séquence. On demande aux sujets d'écrire le mot qu'ils pensent être le plus probable dans les phrases.

Les résultats montrent d'importantes différences entre les classes de mots : il y a à peu près trois fois plus de mots fonctionnels correctement restitués que d'adjectifs, deux fois plus de pronoms que de noms.

La contrainte est la plus forte pour les positions situées en milieu de phrases. (Source : M. Aborn, H. Rubernstein et T. Sterling, *J. Exper. Psychol.*, 1959, *57*, 171-180, repris en français dans Bresson, *Traité de psychologie expérimentale*, t. VIII, Paris, PUF, 1965.)

Sur le plan du fonctionnement psychologique, les corrélations entre ces mesures physiques du « signal » et les comportements sont interprétées en termes d'*habitudes verbales*, concept compatible avec les hypothèses générales de la psychologie béhavioriste de l'époque, comme la « loi de l'effet » (voir encart 126).

D'un point de vue plus général, on retiendra du béhaviorisme la nécessité de situer l'étude des langues dans l'analyse d'énoncés effectivement réalisés et le choix de fonder l'interprétation des phénomènes psycholinguistiques dans le cadre d'une théorie psychologique. Ce sont des lois générales du fonctionnement psychologique qui sont appliquées à l'étude des phénomènes psycholinguistiques, alors que la perspective chomskienne inversera les rôles respectifs des deux disciplines en assignant aux psychologues la tâche de tester la *réalité psychologique* des règles grammaticales dégagées par les linguistes.

Le langage et les perspectives génératives

Les années 60 ont été marquées par le vif débat qui a opposé béhavioristes et « rationalistes » à propos du statut du langage. En effet, sur des bases radicalement différentes des cadres théoriques de la psychologie béhavioriste, la perspective chomskienne devient pré-

valente en psycholinguistique. Cette perspective conduit les psychologues à étudier la *performance* des locuteurs pour y trouver la confirmation des règles de grammaire dégagées par l'analyse linguistique de la *compétence* (voir l'encart 61). Cette orientation psycholinguistique a largement contribué à renouveler le domaine d'étude du langage, en affirmant sa complexité et sa spécificité et en suscitant le développement de nouveaux paradigmes expérimentaux. Cependant, dans ce cadre, ce sont essentiellement les règles syntaxiques (et plus précisément la « réalité psychologique des règles grammaticales ») qui sont étudiées (voir encart 64).

ENCART 64

Réalité psychologique des règles syntaxiques

Une des expériences représentative de cette perspective est celle de Miller (*Amer. Psychol.*, 1962, *7*, 748-762).

La description linguistique de la grammaire générative et tranformationnelle considère que, à partir d'une phrase « noyau » (K), affirmative, déclarative, on peut en dériver :

— en appliquant une transformation : une phrase négative (N), interrogative (I) ou passive (P) ;
— en appliquant deux transformations : une phrase passive-négative (PN), interro-négative (IN) ou interro-passive (IP) ;
— et en appliquant les trois transformations, une phrase passive interro-négative (IPN). Par exemple :

K	Pierre aime Marie
N	Pierre n'aime pas Marie
I	Pierre aime-t-il Marie ?
P	Marie est aimée par Pierre
PN	Marie n'est pas aimée par Pierre
IN	Pierre n'aime-t-il pas Marie ?
IP	Marie est-elle aimée par Pierre ?
IPN	Marie n'est-elle pas aimée par Pierre ?

On demande aux sujets d'apprendre des énoncés construits sur la base de ces différentes transformations. On constate que les erreurs d'omission décroissent rapidement entre les essais. Les erreurs sémantiques (qui modifient le sens) restent peu nombreuses, par contre les erreurs syntaxiques sont directement liées au nombre de transformations : tout se passe comme si les sujets retenaient prioritairement la phrase noyau (et son contenu sémantique), plus une indication de la transformation syntaxique qui lui a été appliquée, témoignant ainsi de la pertinence (ou réalité psychologique) de la description linguistique en termes de transformations.

Le lexique est peu traité et conçu comme un « module » dont il convient de spécifier les « règles d'insertion » (voir le paragraphe relatif à « l'accès au lexique » dans le chapitre XI).

La conception générativiste repose sur un certain nombre de présupposés sur le langage qui ont été généralisés en une théorie de l'esprit par Fodor, en 1983.

1 / Les différents types d'informations linguistiques sont, par hypothèse, clairement définis. On suppose en particulier que l'information syntaxique est identifiable et différentiable relativement aux informations lexicales, sémantiques et pragmatiques qui constituent autant de « modules » autonomes (voir l'encart 65). Cette hypothèse justifie au plan psychologique l'autonomie des jugements syntaxiques.

2 / Le fonctionnement du langage décrit dans la théorie linguistique (la grammaire universelle) est projeté en psychologie comme modèle de la cognition en tant que système modulaire de traitement de l'information (voir également le chapitre II).

ENCART 65

Les propriétés des modules d'après Fodor (1983)

Le modèle de la cognition de Fodor postule l'autonomie fonctionnelle des modules dont le module linguistique.

Les modules sont spécifiques d'un domaine (lexical, syntaxique...), « informationnellement encapsulés », impénétrables aux informations (croyances) d'origine « centrale », rapides, associés à une architecture neurale fixe.

Les traitements qui s'y effectuent sont obligatoires (irrépressibles) ou encore non contrôlés.

Ils présentent des caractéristiques pathologiques et de développement génétique spécifiques.

Langues, langage et sciences cognitives

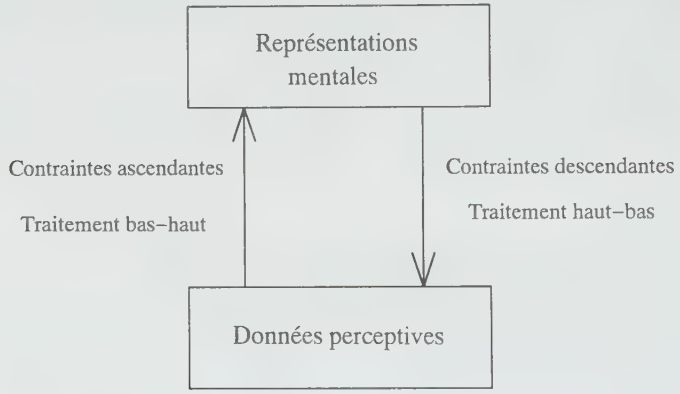
La perspective essentiellement syntaxique et formaliste du langage qu'ont imposée les conceptions chomskiennes a servi de base aux développements des modèles informatiques construits sur une architecture du traitement de l'information isomorphe décalqué sur cette conception modulariste du langage.

Les modèles artificiels de « représentation des connaissances », qui se sont développés à cette époque, ont permis des recherches relatives à la « mémoire sémantique » qui ont surtout influencé l'analyse de la compréhension de phrases et de textes (voir chap. XII et XVIII).

ENCART 66

Processus « ascendants » et « descendants » du traitement de l'information

Il s'agit là d'une métaphore spatiale, empruntée à l'intelligence artificielle, pour rendre compte de l'enchaînement et de l'articulation des sous-processus de traitement du message. Cette métaphore pose les données perceptives « en bas » *(bottom),* en « entrée » ou en « périphérie » du système, alors que le contenu significatif, ou encore la représentation sous forme de « concepts », est « en haut » *(top),* « centrale ».



Soit la phrase écrite : « Pierre aime Marie. »

Il s'agit d'abord pour le sujet d'une suite de formes noires écrites sur une page blanche qu'il s'agit de percevoir (par les récepteurs sensoriels périphériques). Le traitement de l'information débute nécessairement par cette étape d'entrée dans le système à partir des informations (données) perceptibles pour « monter » dans le système cognitif. Le flux de l'information d'entrée est donc d'abord traité « du bas vers le haut » *(bottom-up)* à partir des « données » « jusqu'à » son interprétation. Cependant, l'intuition, comme les données expérimentales, indique que l'interprétation dépend aussi de représentations préalables du sujet. Ces représentations en mémoire, préalables à la perception, concernent la connaissance des formes des mots « Pierre », « Marie », « aimer », la connaissance de ce à quoi ces mots renvoient dans la langue (le sens des mots) et dans le monde (les connaissances que j'ai sur Marie, les images que j'ai d'elle, etc.), ainsi que des règles de composition syntaxique. Ces connaissances me permettent de reconnaître ces formes comme du langage, de comprendre et de décider par exemple si cette phrase est vraie ou fausse, simplement informative ou ironique, etc. Ces connaissances qui permettent une interprétation se « projettent » en quelque sorte de haut en bas *(top-own),* de la mémoire sur les formes d'entrée. On dit encore qu'il s'agit là de processus « gérés par les concepts » *(concept driven),* en opposition aux processus perceptifs d'entrée « gérés par les données » *(data driven).*

Une des idées sans doute majeures issue de ces travaux est celle de contraintes « descendantes » *(top-down)*, opposées aux contraintes « ascendantes » *(bottom-up)* du traitement de l'information pour la compréhension du langage (voir l'encart 66). Le processus global de traitement est conçu comme une série de sous-processus allant de la perception des stimuli d'entrée (les sons du langage ou les formes écrites) à l'interprétation « centrale », en passant par l'identification des différents niveaux d'organisation du langage (sons ou lettres, mots, phrases, texte).

On note à nouveau que, dans ces problématiques, la recherche psychologique va se positionner par rapport à des modèles conçus pour d'autres finalités que la description ou modélisation de phénomènes psychologiques. Il s'agit cette fois non plus de tester l'hypothèse forte d'une « réalité psychologique » de règles linguistiques, mais d'évaluer la pertinence, ou encore la validité psychologique, des modèles techniques informatiques du traitement de l'information, comparativement aux traitements humains.

Principales catégories descriptives des langues et du langage

Suivant les fonctions et les contours que l'on assigne aux langues ou au langage, qui, on l'a vu, sont loin d'être unifiés, les catégories descriptives sont différentes. Une première description systématique du langage humain consiste à le considérer comme un code à deux niveaux d'articulation (voir chap. IX). Cette double articulation ainsi que la capacité à produire, à partir d'un nombre fini d'éléments, un nombre infini de séquences grammaticales interprétables en fondent la spécificité. La description du langage implique donc l'analyse des unités aux différents niveaux de segmentation et d'organisation. On distingue ainsi : 1 / le niveau *phonologique*, celui des unités élémentaires du langage oral ; 2 / le niveau *syntaxique*, celui de l'organisation des mots en séquences grammaticalement bien formées ; 3 / le niveau *sémantique*, celui qui permet, en particulier à partir de la combinaison des significations des mots, l'interprétation des phrases ; et enfin 4 / un niveau *pragmatique*, celui de la mise en relation des formes linguistiques avec le contexte dans lequel elles interviennent (conditions d'énonciation et référence au « monde réel »).

Les unités élémentaires du langage oral ou phonologie

La phonologie est l'étude des unités de la perception du langage oral appelées *phonèmes*. Les phonèmes forment un système et ne peuvent être définis que par un ensemble de propriétés relationnelles, en particulier une fonction qui introduit des différences au plan sémantique : par exemple, en français, on ne peut identifier le phonème /r/ que par distinction pertinente avec un phonème voisin /l/, et ce dans la mesure où, par *commutation* (si on substitue l'un par l'autre), on est conduit à identifier un changement du sens du segment (changement de mot) comme dans le passage de « rat » à « las », de « rampe » à « lampe ».

Les phonèmes sont donc des entités abstraites qui appartiennent à la langue (et dont l'étude s'appelle *phonologie*), alors que la description physique de ces sons en tant que signaux acoustiques (telles les transcriptions graphiques des enregistrements vocaux) relève de la *phonétique*. L'important, du point de vue d'une théorie psychologique de la perception du langage, est qu'il n'y a pas de correspondance terme à terme entre les descriptions acoustiques et les unités perçues et pertinentes pour les locuteurs.

Le support physique de la parole peut être analysé à partir d'un enregistrement graphique *(spectrogramme* ou *sonogramme)*. En ordonnée figurent les paramètres de fréquence du son et l'intensité sous forme de variation du blanc au noir ; le temps est représenté en abscisse (voir chap. VII). L'identification de ces paramètres (ou traits distinctifs) permet la constitution de stimuli artificiels dont on peut faire varier systématiquement les caractéristiques afin de tester leur pertinence pour les auditeurs humains. On peut étudier ainsi les correspondances entre la description phonétique et les phonèmes, unités de description phonologique. Ces travaux sont très importants pour la mise au point de systèmes de reconnaissance de la parole humaine.

Ces traits distinctifs pertinents sont en nombre très limité pour une langue donnée (environ une dizaine). Par combinaison, ils permettent de construire la trentaine de phonèmes de base d'une langue. La question reste encore en débat de savoir si ces traits sont binaires (tel le trait voisé/non voisé, traduisant la présence ou l'absence de vibration des cordes vocales, telles les oppositions entre /b/ et /d/ d'une part et /p/ et /t/ d'autre part) ou multiples (en liaison cette fois avec le point d'articulation par exemple : labial, dental, palatal — par exemple pour les sons /b/, /d/, /g/) et s'ils correspondent ou non à des propriétés élémentaires universelles dont seules les combinaisons varieraient d'une langue à l'autre.

La sémantique

Les aspects sémantiques du langage concernent à la fois la *sémantique lexicale,* qui s'intéresse au sens des mots en tant qu'unités élémentaires de signification, et la *sémantique des énoncés,* qui intègre les significations lexicales dans le système de relations grammaticales (dont on a vu qu'elles peuvent être à la fois syntaxiques et sémantiques).

Le domaine de la sémantique n'échappe pas aux clivages théoriques qui se marquent entre une théorie des langues et une théorie du langage ; c'est même peut-être là qu'ils s'y manifestent de la manière la plus nette. En effet, les questions du sens sont directement liées aux présupposés (et aux débats) philosophiques traditionnels sur les relations entre langage et pensée. On peut schématiquement opposer les tenants de positions relativistes (les catégories de la pensée sont influencées par les langues — l'hypothèse dite de Sapir-Whorf) et les partisans du courant universaliste (voir l'encart 67).

Ces derniers s'inscrivent dans la tradition logique qui considère que la tâche de la sémantique est d'identifier les conditions des jugements de vérité des énoncés. Cette vérité peut être conçue comme ajustement *(mapping)* des mots aux choses (version réaliste) ou aux idées (version idéaliste). Les sémantiques cognitives actuelles, elles aussi universalistes, rapportent la signification à une représentation mentale, qu'il convient à la psychologie cognitive d'identifier. L'ensemble de ces recherches contraste avec les travaux linguistiques qui insistent sur l'autonomie et la diversité des sémantiques et qui conduisent, en psychologie, à des modes de questionnement différents (cf. D. Dubois, *Catégorisation et cognition,* Paris, Kimé, 1997, et l'encart 67).

ENCART 67

Le programme universaliste en sémantique cognitive

« ... la sémantique cognitive affirme que les concepts lexicaux ne peuvent être étudiés de manière adéquate qu'en relation avec les capacités cognitives générales de l'homme et, en particulier, qu'il n'y a pas d'organisation spécifiquement linguistique ou sémantique de la connaissance, séparée de la mémoire conceptuelle au sens le plus large » (D. Geeraerts, Grammaire cognitive et sémantique lexicale, *Sémantique cognitive. Communication,* 1991, *53,* p. 27).

Le lexique

Le lexique a toujours constitué en linguistique un objet d'étude spécifique non intégré aux grammaires, à plus forte raison dans le programme des grammaires universelles, dans la mesure où, de manière évidente, le lexique est spécifique des langues. L'identification de son rôle est pourtant essentielle, en psychologie en particulier, pour la compréhension des processus d'interprétation du langage, d'acquisition des langues, de traduction, etc.

La place du lexique dans les théories linguistiques a beaucoup évolué ces dernières décennies. A l'intérieur même des cadres théoriques chomskiens, on peut identifier des évolutions accordant une importance de plus en plus grande aux éléments lexicaux dans la représentation syntaxique.

En sémantique lexicale, les travaux qui ont le plus influencé les recherches psychologiques sont ceux qui supposent que, de manière semblable aux phonèmes, les significations lexicales (c'est-à-dire les unités de sens que constituent les mots) pourraient être décomposées en unités plus élémentaires, les sèmes. Aux traits distinctifs dégagés en phonologie correspondraient, en sémantique, des traits... sémantiques (cf. encart 68). Par exemple, la signification de « fauteuil » se différencierait de celle de « chaise » par un sème supplémentaire (+ accoudoir). Ces analyses « sémiques », également qualifiées de « componentielles », ne s'accordent pas sur la nature des traits sémantiques. Il peut s'agir soit de *traits référentiels* (renvoyant à des différences « dans le monde réel »), soit des *universaux conceptuels* (comme le couple de traits animé/inanimé, mâle/femelle...), soit des *primitives sémantiques* dont la combinatoire permettrait de générer toutes les significations lexicales. A ces diverses conceptions universalistes de la sémantique lexicale componentielle s'oppose une conception *différentielle* dans laquelle les unités d'analyse sont essentiellement définies par leurs relations (contrastives en particulier) avec d'autres unités lexicales à l'intérieur du système linguistique d'*une* langue donnée ou même d'un corpus donné (c'est ce dernier type d'analyse qui est illustré dans l'encart 68).

En psychologie, l'étude du lexique est celle d'un « lexique mental », « dans la tête », donc par définition inobservable. La structure du lexique mental doit donc être inférée à partir de « traces » ou

ENCART 68

Analyse sémique de quelques « voitures hippomobiles »

	Charrette	*Cabriolet*	*Char à bancs*	*Tilbury*	*Carriole*
A deux roues	+	+		+	+
A quatre roues			+		
Pour les personnes	+	(+)	+	+	
Pour les fardeaux	+				+
A deux places				+	
A plus de deux places		(+)	+		
Couvrable		+			
Découvert	(+)		(+)	+	(+)
A limons	+				
A ridelles	+				
A ressorts		+		(+)	
Léger				+	+
Campagnard	(+)		(+)		+

On peut, à partir des définitions des termes, telles qu'elles apparaissent dans les *dictionnaires,* c'est-à-dire de manière interne au système linguistique, identifier les traits qui en constituent la signification en langue.

« Char à bancs » : voiture rurale, tirée par un animal, à quatre roues et sans ressorts (pour le transport des personnes).

« Cabriolet » : voiture légère à cheval, à deux roues, à capote mobile.

« Tilbury » : voiture à cheval, cabriolet à deux places, recouvert et léger.

« Charrette » : voiture à deux roues, à limons, à ridelles, servant à transporter des fardeaux.

« Carriole » : petite charrette campagnarde.

Les traits entre parenthèses ne sont pas explicitement donnés par la définition. (Source : F. Rastier, *Sémantique interprétative,* Paris, PUF, 1987, p. 85.)

produits de son traitement dans la production de mots ou de phrases, dans la compréhension de phrases, etc.

Dans le cadre du béhaviorisme strict pour lequel les langues sont des « codes », la signification du mot se construit dans le processus psychologique de dénomination, c'est-à-dire en liaison avec l'aspect référentiel du langage, par « simple » association par conditionnement entre deux réalités « objectives » ou « stimuli » : les mots et les objets du monde (voir chap. XXI).

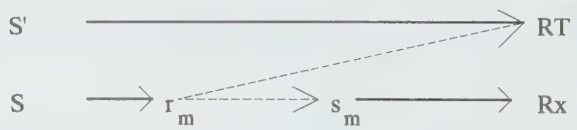
On fera cependant une mention spéciale au modèle médiationniste d'Osgood présenté en 1963 (voir encart 69), version assouplie du béhaviorisme strict, qui nous semble garder une certaine actualité. Dans ce modèle, la signification (et centralement celle *des mots*) n'est plus directement associée à une « réponse » globale, mais est élaborée à partir de divers éléments associés à un même stimulus d'entrée. Ces éléments, d'origine sensorielle et/ou émotionnelle, constituent une ébauche de lexique mental ; c'est, de l'aveu même de l'auteur, « le début d'une théorie de la signification et des processus symboliques » dans laquelle un niveau représentationnel est clairement affirmé. La signification d'un énoncé résulte de la sommation d'éléments de signification, les réponses médiates qui, par leur organisation en systèmes ou champs sémantiques, permettent de passer de la liaison signe-référent à la liaison signe-signe.

ENCART 69

Théorie médiationnelle de la signification

« De la même manière qu'un phonème est défini comme un faisceau de traits phonétiques simultanés, la signification peut être définie comme un faisceau de traits sémantiques simultanés » (Osgood, 1963, p. 747)

La nature essentielle de la médiation est la suivante : « Chaque fois qu'un stimulus originellement neutre (le futur signe S) est voisin d'une façon répétée d'un autre stimulus (signifié S´) qui régulièrement et sûrement produit un schéma particulier de comportement (RT), le stimulus neutre se trouvera associé à une partie (r_m) de ce comportement total comme un processus de médiation représentationnel » (Osgood, 1963, p. 112).



(Source : C. Osgood, On understanding and creating sentences, *in* L. Jakobovits et M. Miron, *Readings in the psychology of language*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1963 ; repris dans Slama-Cazacu, *La psycholinguistique*, Paris, Klincksieck, 1972.)

Les travaux les plus importants de sémantique psychologique se sont ainsi développés sur la base d'une sémantique (psychologique) componentielle dans laquelle la structure sémantique d'un mot est une « collection de traits » dont on cherche à mettre en évidence le rôle dans des paramètres de compréhension (voir chap. XI et XII).

La syntaxe

Une des propriétés de ce niveau d'organisation du langage (des mots combinés en phrases) est la séquentialité.

Si l'ordre des mots a un statut différent dans les théories linguistiques, en psychologie, il constitue un élément essentiel d'une théorie de la compréhension. Celle-ci doit nécessairement prendre en compte la temporalité et les limitations de la mémoire de travail (voir chap. XV).

> Ceci est particulièrement évident dans le cas du langage oral, dans lequel le message « disparaît » après avoir été émis, sans possibilité de « relecture » arrière (on verra précisément certaines caractéristiques différentielles entre l'oral et l'écrit à propos de la lecture de texte au chapitre XII).

Les cadres de la théorie de l'information rendent compte des contraintes et des dépendances entre les suites d'unités (lettres ou mots), à travers la notion de niveaux d'approximation de la langue (voir l'encart 70).

ENCART 70

Dépendances markoviennes et niveaux d'approximation de la langue

Les théories de l'information de Shannon et Weaver appliquées au langage ont permis de mettre en évidence des effets de dépendances (dépendances ou chaînes de Markov) entre les divers éléments de la langue. En effet, non seulement les fréquences d'apparitions des différentes lettres dans un mot ou des différents mots dans un texte ne sont pas équiprobables (et il y a donc redondance), mais la succession de deux signes n'est pas non plus équiprobable.

En français par exemple, la probabilité d'un « u » est voisine de 1 après un « q » (q est régulièrement suivi de u ou, s'il intervient en fin de mot, d'un espace, comme dans coq).

Du même coup, cette métrique permet la manipulation des formes linguistiques et en particulier la construction contrôlée d'approximations de la langue qui peuvent intervenir soit sur les lettres, soit sur les mots.

L'approximation d'ordre zéro est constituée par une suite de lettres et intervalles tirés au hasard d'une urne où tous les signes sont équiprobables. Dans l'approximation 1, les lettres apparaissent avec leur fréquence dans la langue, pour l'ordre 2 on utilise des diagrammes : après avoir extrait une lettre, on tire la seconde d'une urne constituée de diagrammes commençant par cette lettre avec leur fréquence, cette seconde lettre donnant accès à une autre urne également composée de diagrammes, etc. ; dès l'ordre 5, on obtient un pastiche très voisin de la langue. (Source : F. Bresson, *Traité de psychologie expérimentale*, t. VIII, Paris, PUF, 1965, p. 26.)

Ce cadre théorique, assez adapté pour rendre compte de la réception des messages, s'avère peu adéquat pour aborder les aspects productifs et génératifs du langage sur lesquels Chomsky a très justement mis l'accent. Il assimile la capacité de communiquer par le langage à celle de comprendre et de produire une infinité de phrases jamais entendues auparavant. La syntaxe comme modèle de ces capacités ne peut donc se satisfaire d'un modèle à états finis (c'est-à-dire d'un modèle d'automate qui peut passer par un nombre fini d'états, chaque état étant déterminé, avec une certaine probabilité, par l'état antérieur). Il convient d'y substituer la notion de règle générative (voir l'encart 60).

Les relations syntaxiques renvoient à la fois à des contraintes grammaticales dans la composition des phrases et à des relations d'ordre sémantique. Le sujet grammatical d'une phrase est en effet bien souvent un *agent* (ex. : « Pierre aime Marie »), celui qui fait l'action, alors que le complément est plus généralement un objet qui subit l'action, un bénéficiaire sur qui l'action a des conséquences, ou un instrument ; c'est le *patient.* Ces différents types de description de l'organisation des mots dans la phrase ne sont cependant pas en correspondance simple. Par exemple, le sujet « grammatical » d'une phrase, si elle est passive (telle que « Pierre est aimé de Marie »), sera le patient, lors que l'acteur sera complément d'agent.

Ces marques syntaxiques peuvent être soit explicites et présentes dans la forme « de surface » de la phrase (c'est-à-dire présentes dans l'énoncé), soit « masquées » ou partiellement confondues avec d'autres variables telles que l'ordre des mots, et cela de manière différente selon les langues. Ainsi, les différentes fonctions syntaxiques, telles que l'objet ou le bénéficiaire, peuvent être marquées sous forme de suffixes de l'accusatif ou du datif respectivement dans les langues à cas (par exemple le latin, le russe ou l'allemand), qui jouissent de ce fait d'une plus grande indépendance vis-à-vis de l'ordre des mots que le français.

> Par exemple, « Il chercha son ami » peut se traduire en allemand par *Er suchte seinen Freund* ou par *Seinen Freund suchte er* ; ou, en latin : *Dominus equum ducit* (Le maître conduit le cheval) équivaut grammaticalement à *Equum dominus ducit* (bien que, par ce dernier ordre, on marque une emphase sur « le cheval » qui pourrait se traduire en français sous la forme « Le cheval, c'est le maître qui le conduit ».

De même, en ce qui concerne les formes globales d'énoncés, des formes interrogatives, passives ou négatives peuvent également se

manifester de manières diverses. Des phrases peuvent être négatives par transformation syntaxique (ex. : « Pierre n'aime pas Marie ») ou par changement lexical (ex. : « Pierre déteste Marie »). De même l'interrogation peut être marquée par la forme « est-ce que » (ex. : « Est-ce que Pierre aime Marie ? »...), par une inversion d'ordre (ex. : « Pierre aime-t-il Marie ? »), ou encore, sans modification de la forme de surface, par des variations dans l'intonation ou la prosodie, c'est-à-dire par des marques d'expression orale autres que strictement syntaxiques.

Ces exemples caricaturaux ont simplement pour rôle de rendre sensible à la difficulté d'établir, du point de vue linguistique, des catégories simples et univoques de description des divers aspects des langues et, en particulier, d'établir clairement la distinction entre des catégories qui rendent compte des phénomènes syntaxiques et celles qui rendent compte de phénomènes sémantiques. Ces difficultés peuvent conduire à discuter la pertinence même de cette distinction d'un point de vue psychologique et à remettre en cause en linguistique la question de l'autonomie de la syntaxe et en psychologie, celle de la modularité des traitements syntaxiques par rapport aux traitements sémantiques, dans les processus de compréhension du langage.

Des phrases aux discours et aux textes

Nous avons insisté sur les unités élémentaires d'analyse et les structures internes des langues. Cela constitue une réduction des phénomènes langagiers sur deux plans :

— d'une part, les unités de langues sont majoritairement des discours et des textes et non des mots ou des phrases isolées ;
— d'autre part, parler n'est pas seulement combiner des signes, mais effectuer une ou des actions, agir sur les autres ou sur le monde.

L'analyse des structures élémentaires des langues ne constitue donc qu'une partie des programmes de recherche linguistique. Il convient également d'aborder l'étude d'unités de plus grande taille, en liaison directe, à ce niveau, avec les divers usages du langage.

Au niveau plus global des textes, et de manière encore plus manifeste que dans le cas du lexique, les limites entre le linguistique et l'extra-linguistique sont affaire de choix théoriques et méthodologiques. Nous n'en donnerons qu'un exemple caricatural.

Soit l'énoncé : « Va, je ne te hais point. »

> Il s'agit d'un énoncé pour lequel il semblerait difficile de faire admettre, en particulier à un enseignant de littérature française, qu'il s'agit simplement là d'une forme complexe résultant de l'application de transformations syntaxiques interjective et négative appliquées à un énoncé « noyau » plus simple. La conséquence en serait que la forme « Je t'aime » est une paraphrase, c'est-à-dire un énoncé ayant le même sens que l'énoncé transformé « Va, je ne te hais point ». Cela sera peut-être valide dans un texte d'exercices d'un manuel de linguistique, et donc pour les personnages de Pierre et de Marie, mais plus difficile s'il s'agit du dialogue entre Chimène et Rodrigue !

Dans une telle perspective, les analyses des énoncés isolés doivent donc être rapportées à la fois à l'univers textuel particulier dans lequel ils sont insérés (type de texte : littéraire, scientifique, politique, juridique, etc.) et à l'identification de la situation d'interlocution, qui inclut celle des personnes ou des personnages qui parlent.

Les formes du langage : la multimodalité

Langue orale et langue écrite

Les langues sont avant tout orales. Elles n'ont pas nécessairement de codification écrite. Par ethnocentrisme, on a tendance à ne considérer comme attestées que les formes écrites, mais il ne faut pas oublier, ni que l'essentiel des productions verbales est oral, ni la « force » du verbe. Le passage de la langue orale à la langue écrite est extrêmement variable, selon les langues et les cultures. Les conditions de passage à l'écriture sont assez mystérieuses. Il semblerait que ceci soit lié aux structures sociales ainsi qu'aux valeurs attachées à la langue, dans ses deux formes orale et écrite. Dans notre culture même, il y a des « choses qui se disent mais ne s'écrivent pas », et si elles s'écrivent, c'est là encore, dans des espaces socialement normés (voir les *tags*, par exemple). L'évolution des genres littéraires est un témoin des modifications des rapports que les individus entretiennent avec l'écriture.

L'écriture repose sur des correspondances grapho-phonétiques. En français, le passage du phonique au graphique se fait par l'intermédiaire d'un codage alphabétique dont les irrégularités sont

sources de difficultés, non seulement pour la construction d'une théorie linguistique unifiée sur les langues, mais aussi, peut-être plus, pour l'acquisition et la maîtrise de l' « écrit », que ce soit dans les exercices de réception (lecture), de production (rédaction) ou de reproduction (dictée) (voir chap. XIII).

Le langage gestuel des sourds-muets

Nous avons déjà souligné le caractère multiple des canaux et des moyens de communiquer, qu'ils soient autonomes ou en accompagnement du langage oral. Nous ferons ici une mention spéciale du langage gestuel des sourds et muets. Il est connu depuis l'Antiquité, mais il ne s'est constitué de manière systématique que depuis le XVII[e] siècle. L'abbé de L'Epée (1712-1789) l'a systématisé sous forme d'une transcription partielle du français. Les gestes correspondent à des objets ou à des concepts, considérés globalement, même si on peut y trouver des transcriptions gestuelles de composantes alphabétiques. Ce langage s'est trouvé occulté dans les institutions de sourds en France où leur éducation imposait une « rééducation » orale. Ce langage gestuel s'est surtout développé aux Etats-Unis sous le terme d'ASL *(American Sign Language)* où il a pris une extension considérable. Il a fait récemment l'objet de nombreuses études. Celles-ci s'inscrivent dans la perspective universaliste dans laquelle il s'agit d'identifier les caractéristiques invariantes des phénomènes linguistiques et psycholinguistiques. Ces recherches mettent l'accent sur la nature des signes gestuels et leur degré d'arbitrarité ou d'iconicité (voir l'encart 71) ainsi que sur les règles de composition.

Cette composition intervient :

— soit au niveau de la construction d'une signification « lexicale » à partir de la composition de plusieurs gestes ;

U. Bellugi, étudiant le langage gestuel des sourds américains, a montré que sur 2 400 signes 40 % étaient effectués avec une seule main, 35 % avec les mains symétriques, 25 % avec une main dominante ;

— soit au niveau syntaxique — pour l'ASL, les caractéristiques syntaxiques sont marquées par l'endroit de l'espace (par rapport au visage) où est effectué le signe, ainsi que par la configuration manuelle et le type d'action de la main.

ENCART 71

Le langage gestuel des sourds-muets

Les gestes les plus universels sont ceux dont l'iconicité est simple et sans équivoque (par exemple : « bébé », « manger », « livre »). A l'opposé, des référents représentés par plusieurs signes gestuels possèdent une plus grande complexité (par ex. : « papa », « femme », « chien ») et correspondraient alors à des signes arbitraires ou conventionnels.

Wundt s'est intéressé au langage des sourds, dès 1882. Il a distingué plusieurs catégories de signes gestuels :

— des gestes démonstratifs qui apparaissent très tôt (montrer du doigt) ;
— des gestes imitatifs, principalement descriptifs ; dessiner avec le doigt le toit et les côtés pour désigner une « maison » ;
— des gestes connotatifs, dont la caractéristique est de représenter l'objet par une de ses caractéristiques secondaire (faire le geste d'aboyer pour désigner un « chien ») ;
— des gestes symboliques, arbitraires (le geste « tête à corne » signifie par exemple « force » ou « danger » ou « je veux être protégé »).

Cette description a été ultérieurement reprise par P. Oléron (*Le langage gestuel des sourds : syntaxe et communication,* Paris, Editions du CNRS, 1978). (Source : J. Cosnier, Communication et langages gestuels, *in* Cosnier *et al. Les voies du langage,* Paris, Dunod, 1982.)

Les travaux sur le langage des sourds montrent qu'il s'agit d'une langue au sens plein du terme. Contrairement à une opinion qui a longtemps régné, le langage des sourds est parfaitement capable d'exprimer des idées abstraites ; il peut se développer sans référence à un langage articulé. Comme le langage oral, le langage des sourds présente des variations très importantes. Le fait que le langage existe chez l'être humain indépendamment des modalités sensorielles sollicitées interroge bien entendu sur ce qui le rend possible (voir chap. XIII).

XI. Psycholinguistique et psychologie du langage

Lorsqu'on procède à l'analyse du langage au plan psychologique, et non plus seulement au plan linguistique, d'autres questions apparaissent. Elles sont dues au fait que le langage est impliqué dans une grande variété d'activités (parler, écrire, lire, comprendre, apprendre...) ; ces activités concernent des individus très divers ; en tant qu'activités mentales, elles sont par essence inobservables ; elles se déroulent dans des temps extrêmement courts, elles sont non conscientes, et donc non accessibles à l'introspection.

L'idée générale qui guide les explorations empiriques est que les mécanismes de production et de compréhension sont des mécanismes complexes que l'analyse se doit de décomposer en identifiant les différents *processus élémentaires* ainsi que leurs articulations ou architecture (voir chap. XVII). On postule ainsi que le processus de compréhension d'une phrase est le résultat terminal d'une suite de traitements effectués par différents « sous-processeurs » dont chacun exécute un ensemble bien défini d'opérations, et ce de manière séquentielle. On pourra ainsi parler d'un *processeur phonologique*, qui permet la perception des sons du langage passant ensuite le « relais » à un *processeur lexical*, conduisant à l'identification des mots, pour finalement parvenir, à travers les traitements d'un *processeur syntaxique*, à la compréhension d'un énoncé ou d'un texte. Ces processeurs sont caractérisés par référence au type d'information linguistique traitée. L'ensemble des processeurs constitue ce qu'on appelle une *architecture modulariste*.

Cette architecture modulariste a la vertu d'un schéma déterministe. Il s'est montré productif, en particulier sur le plan méthodologique. Il a, en effet, permis l'invention de procédures expérimentales précises et de plus en plus

proches du « traitement en temps réel » des informations linguistiques (ceci sera évoqué en particulier à propos de « l'accès au lexique »). Les difficultés essentielles auxquelles ce modèle est actuellement confronté, en particulier dans sa version extrême représentée par la thèse modulariste de Fodor (voir l'encart 59), peuvent être systématisées sous forme de questions qui serviront de repères dans une lecture critique des résultats expérimentaux présentés :

— Les différents niveaux d'analyses ainsi que les unités dégagées de l'analyse linguistique ou des traitements formels du langage correspondent-ils à des objets psychologiques ?

— Le traitement est-il exclusivement séquentiel ? Le produit d'une première étape de traitement devenant l'entrée de l'étape suivante ? selon un schéma strictement ascendant *(bottom-up)* ? (Voir l'encart 66.) N'y a-t-il pas parallélisme ou rétroaction entre processeurs. Peut-on identifier des processus « descendants » *(top-down),* et si oui, « d'où » partent-ils et « jusqu'où » descendent-ils ?

— Quelle est l'autonomie et la spécificité des traitements psycholinguistiques, en particulier vis-à-vis des processus psychologiques généraux, tels que la reconnaissance des formes, la mémoire, les processus de planification, de décision et de résolution de problèmes ?

— Quel est le degré d'universalité que l'on peut accorder aux résultats d'études faites sur un nombre restreint de langues ?

— Enfin, d'un point de vue plus méthodologique, les explorations analytiques sont-elles adaptées à l'étude de phénomènes. Si la compréhension peut se définir comme l'intégration d'un faisceau d'activités et d'informations de diverses natures, non cloisonnées, qui en fonde l'existence et l'identité n'est-ce pas « tuer » le phénomène que d'en étudier qu'un aspect isolé ?

On peut appréhender les limites de ce modèle, à partir des performances des systèmes artificiels actuels qui, majoritairement, reposent sur l'hypothèse de traitements séquentiels et de transformations par étapes du signal en une série de représentations de diverses natures. Les processus identifiés et modélisés sont principalement des traitements « de bas en haut », du signal à la compréhension, alors que les traitements humains supposent probablement une large part de phénomènes « descendants », de « haut en bas », qui incluent des anticipations, une connaissance préalable qui autorise l'auditeur à une analyse *partielle* des données d'entrée. Dans un modèle psychologique, les données d'entrée ne seraient pas strictement et exhaustivement analysées en elles-mêmes, mais seraient utilisées comme *indices* pour confirmer ou rectifier les anticipations. Il s'agit alors d'étudier les propriétés de sélectivité du système cognitif humain et pas seulement les processus séquentiels de traitement d'une information supposée « contenue » dans le message et connue *a priori* à partir d'analyses linguistiques « objectives ».

Perception du langage

Problématique

La parole ou émission vocale du langage se présente comme un flux sonore continu. La première tâche pour l'auditeur (comme pour le scientifique qui l'analyse) est d'identifier des unités pertinentes, celles qui font ou vont donner un sens au message. Par perception du langage, on entend ainsi généralement l'ensemble des processus qui interviennent entre la réception du signal continu par les organes des sens (oreilles dans le cas du langage oral) et l'attribution d'une signification (le sentiment d'avoir compris) sur la base de l'identification des unités de sens du message. Ces phénomènes sont éminemment complexes et variables. Intuitivement, on peut appréhender cette complexité à la difficulté d'identifier les mots d'une langue étrangère ou de chansons qui modifient le rythme habituel d'émission, ou encore au fait que, malgré le développement impressionnant des technologies informatiques, la reconnaissance de la parole par des machines reste bien imparfaite. Ces machines ont, en effet, beaucoup de difficultés à gérer la variabilité des réalisations sonores d'une même phrase selon les différences d'âge, de sexe, d'accent régional, etc., ce que l'être humain semble faire sans peine, en particulier pour sa langue maternelle.

De plus, ces traitements sont tellement rapides et automatisés que l'auditeur n'en a pas conscience et ne peut guère intervenir pour en modifier l'évolution. Notre compréhension de la parole à débit normal est de l'ordre de 200 mots par minute, soit de l'ordre de 12 à 15 phonèmes par seconde et la perception ne commence à se dégrader qu'à partir de 300 mots par seconde. De plus, on ne peut s'empêcher volontairement de comprendre un mot familier dès qu'il est perçu. De là, la nécessité de techniques expérimentales sophistiquées pour analyser « en temps réel » les différentes étapes de ce traitement auquel l'introspection ne peut avoir accès. Mais là encore, les difficultés sont loin d'être surmontées dans la mesure où il est maintenant établi que les données recueillies sur des unités isolées (des syllabes ou des mots) ne suffisent pas à rendre compte de la perception de la parole continue. Celle-ci est en effet lacunaire (les mots

sont « mangés », prononcés imparfaitement), ce qui, là encore, à la différence des systèmes artificiels, ne semble guère gêner notre système « naturel » de traitement.

Bien que la nature des unités de perception du signal sonore que constitue la parole soit encore l'objet de controverses, la plupart des auteurs s'accordent cependant sur le fait que la perception de la parole suppose au moins trois niveaux de traitement :

— l'analyse du signal acoustique permettant d'extraire des traits distinctifs et de produire en « sortie » une représentation phonologique ;
— cette représentation phonologique ferait l'objet d'un second niveau de traitement où certaines des contraintes phonologiques des langues, telles que la construction en syllabes, pourraient intervenir ;
— enfin le troisième niveau correspondrait à celui de l'identification des mots, que l'on verra de manière plus détaillée dans le cadre des processus de compréhension et plus particulièrement sous la rubrique de « *l'accès au lexique* ».

L'hypothèse des détecteurs spécialisés

L'identification des phonèmes reposerait sur le repérage de la présence ou de l'absence des traits distinctifs que l'analyse phonologique a mis en évidence, leur accordant donc une « réalité psychologique ». Dès 1955, une expérience de Miller et Nicely, analysant les discriminations et les confusions parmi les 16 principales consonnes de l'anglais dans différentes conditions de masquage, semble confirmer l'existence de 5 canaux (ou critères) d'identification des consonnes correspondant aux traits suivants : voisement, nasalité, stridence, durée et lieu d'articulation. La recherche se poursuit quant à l'identification des structures neurologiques. Celles-ci seraient composées de neurones « détecteurs de traits » spécialisés, éventuellement innés, et inscrits dans l'équipement génétique humain.

La perception catégorielle

Dans l'une des premières expériences, devenue classique, sur ce thème, on présente aux sujets des stimuli construits à partir de la

manipulation de sonogrammes (voir chap. X) et correspondant à des syllabes simples (consonne + voyelle) dont on fait varier de façon *continue* un paramètre physique : la consonne initiale passe ainsi « physiquement » de /b/ à /d/ puis à /g/. Les principaux résultats montrent que :

— la variation physique continue est perçue par les sujets, comme une suite de changements abrupts, comme l'identification de trois unités *discrètes* ;
— pour une différence physiquement égale entre deux stimuli, la discrimination est plus fine lorsque les deux stimuli se trouvent près de la « frontière » entre deux phonèmes que lorsqu'ils sont tous deux perçus comme des réalisations du même phonème.

Ces données s'avèrent remarquablement stables et reproductibles. De nombreuses expériences ultérieures ont en effet confirmé ces résultats qu'on a même pu trouver chez des nourrissons de quelques semaines. L'interprétation n'en reste pas moins difficile. Il est tentant de voir là une confirmation supplémentaire de l'hypothèse des détecteurs phonétiques neurophysiologiques innés, spécifiques du langage humain. Cependant, la généralité de ces observations n'est pas encore assez solidement établie. En effet, ces phénomènes de perception catégorielle n'ont pu être mis en évidence que pour les consonnes (et non pour les voyelles), ce qui limite la portée des résultats à certaines familles de langues et impose des recherches interlangues complémentaires. Par ailleurs, ces phénomènes ne sont pas spécifiques des sons du langage. Des phénomènes de perception catégorielle ont en effet été mis en évidence chez des espèces animales (comme le chinchilla) pour lesquelles on ne peut guère soupçonner l'existence neurologique d'un « organe » spécifique de la parole.

En fait, une réponse à ces diverses hypothèses ne peut intervenir que si l'on resitue l'analyse de la perception de la parole, dans son contexte « naturel ». Dans ce cas, un *indice* acoustique est toujours *associé* :

— non seulement à d'autres indices acoustiques avec lesquels il est éventuellement corrélé (et cooccurrent) pour constituer des unités d'un ordre supérieur qui seraient les unités psychologiquement pertinentes (telles que la syllabe ou le mot) ;
— mais aussi avec d'autres indices perceptifs relevant d'autres modalités sensorielles — ces indices peuvent être présents dans l'environnement (des indices visuels par exemple, voir l'encart 72) ou avoir été associés antérieurement.

ENCART 72

De la vision dans la perception des phonèmes

Une étude intéressante de McDonald et McGurk, en 1978, a montré que des indices visuels peuvent également jouer un rôle dans l'identification de sons du langage : on présente aux sujets différentes syllabes (/ba/, /da/, /ga/...), et on leur présente en même temps sur un écran des visages de locuteur prononçant d'autres syllabes. Le résultat est que ce n'est ni le stimulus présenté auditivement, ni le stimulus présenté visuellement qui est perçu, mais un produit complexe résultant d'une intégration des deux sources d'information : par exemple, la syllabe /ga/ auditive associée à un /ba/ visuel est entendue /da/.

Ce type de résultat pourrait contribuer à expliquer les difficultés de perception et de compréhension de dialogues cinématographiques mal doublés, dans lesquels les mouvements des lèvres des acteurs dans la version originale diffèrent fortement de la bande son du doublage.

En situation réelle, l'identification d'un trait phonétique ne se fait donc pas à partir d'un seul indice dont la présence ou l'absence serait une condition nécessaire et suffisante, mais à partir d'une multiplicité d'indices de divers ordres sensoriels et mémoriels.

La théorie motrice de la perception de la parole

Cette théorie insiste sur la liaison entre les processus moteurs d'émission et de production du langage et sa perception auditive. La perception serait ainsi influencée par une représentation en mémoire, spécifique aux sons du langage qui inclurait ainsi à la fois une représentation des propriétés physiques du signal acoustique (résultat d'une assimilation) et celle des propriétés du système moteur d'émission des sons de la parole produits par le locuteur. Cette interprétation converge avec l'observation, évoquée plus haut, selon laquelle des points d'articulation phonatoire constituent des traits pertinents dans l'identification des phonèmes.

Influence des variables contextuelles

La perception de la parole n'est donc pas réductible à une simple combinatoire d'indices, mais à des faisceaux d'indices *intégrés*. Elle ne peut être davantage réduite à une suite de phonèmes *isolés*, comme

c'est le cas dans les conditions expérimentales contrôlées que nous venons d'exposer. Dans les situations plus « naturelles » ou simplement plus « normales » de communication, d'autres facteurs interviennent. Si on part des études analytiques qui viennent d'être évoquées, ces facteurs sont qualifiés de variables contextuelles, qui interagissent fortement avec les variables précédemment étudiées. En particulier, on a pu montrer que l'identification d'un phonème n'est pas indépendante de la séquence dans laquelle ce phonème apparaît. Des procédures expérimentales faisant intervenir le masquage partiel par des bruits plus ou moins intenses, ou des mutilations de la séquence sonore (omission d'un phonème ou d'une syllabe), attestent que le système perceptif humain est capable de « restaurer » la séquence normale et que l'identification correcte est ainsi facilitée par des informations contextuelles, de nature à la fois syntaxique et sémantique.

En résumé, la perception de la parole met en jeu un ensemble d'informations très diverses, par essence « multimédias », ou « multicanaux sensoriels », dont les mesures physiques en tant que signaux matériels ne rendent que partiellement compte. Les objets linguistiques et *a fortiori* psychologiques, que représentent par exemple les phonèmes, sont davantage des *indices* à partir desquels le système cognitif humain sélectionne et élabore des interprétations, que des *informations* qui, une fois « extraites » par la perception, vont être « traitées ». Les objets cognitifs restent encore largement inconnus en regard de leurs correspondants physiques. Si les interprétations contemporaines s'accordent sur l'idée d'une solidarité, à ce niveau de segmentation de la chaîne sonore, entre les processus de perception et ceux de production du langage qu'il s'agit de préciser, le débat reste ouvert quant au caractère modulaire, spécifique ou générique, inné ou acquis de ces processus.

Compréhension du langage

Dans le cadre d'un modèle séquentiel que nous prenons comme référence pour l'exposé des processus de compréhension, l'étape postérieure à la segmentation de la chaîne sonore correspondant à la perception des phonèmes laisse place à l'intégration d'informations d'autres natures, parmi lesquelles on distingue classiquement les informations lexicales, syntaxiques et sémantiques.

Sur ce point, deux conceptions sont actuellement présentes qui se différencient nettement dans leurs présupposés théoriques ainsi que dans les procédures expérimentales mises en œuvre : l'une est connue sous la problématique de l'*accès au lexique* et s'inscrit dans une conception strictement modulariste du langage ; l'autre, moins explicite (ou moins unifiée) dans ses présupposés sur l'architecture psycholinguistique, insiste sur les propriétés sémantiques du langage dans les processus de compréhension.

Le lexique et l'accès au lexique

Les idées sur l'accès au lexique viennent de l'importation des perspectives modularistes concernant le langage, systématisées par Fodor, en 1983, dans son ouvrage *Modularité de l'esprit*. Le système lexical constitue un sous-module autonome pour lequel les procédures d'accès, mises en œuvre pour la perception des mots, seraient déterminées exclusivement par les informations provenant des niveaux inférieurs de traitement (informations visuelles ou acoustico-phonétiques) ainsi que par l'organisation des entrées du lexique. Dans le cadre de cette problématique, ce sont « les entrées des voies d'accès » impliquées dans la « perception » des mots « jusqu'à » leur identification qui sont prises en compte. Cette hypothèse de l'autonomie du processeur lexical concerne donc des procédures précoces de traitement « de bas en haut », d'*accès* à la reconnaissance des mots comme formes (signifiants), et non pas celles plus tardives et complexes impliquées dans l'identification des mots comme contenu sémantique (signifiés, représentations ou connaissances associées aux mots) (voir l'encart 73).

ENCART 73

Une certaine conception du lexique

« Les entrées des voies d'accès étant organisées sur la base de principes formels, comme c'est le cas du partage de certaines propriétés orthographiques ou encore la fréquence d'usage des mots, ce sont exclusivement ces informations formelles qui vont conditionner les processus d'accès. Les informations linguistiques provenant des niveaux supérieurs de traitement (syntaxiques et sémantiques) ne seraient pas susceptibles de moduler ces premières étapes du traitement lexical » (J. Segui et C. Beauvillain, Modularité et automaticité dans le traitement du langage, *in* P. Perruchet (éd.), *Les automatismes cognitifs*, Bruxelles, Mardaga, 1988).

De l'avis même de Fodor, et dans la logique même de la perspective modulariste, ce modèle contre-intuitif n'a d'intérêt que s'il trouve une validation dans le domaine empirique en mettant en œuvre des procédures adaptées au caractère très rapide et, par hypothèse, automatique des processus en jeu, en évitant de recourir à des mécanismes interprétatifs.

Une des tâches les plus fréquemment utilisées pour identifier ce niveau de l'accès au lexique est celle de la *décision lexicale* : le sujet doit décider le plus rapidement possible si la suite de lettres qu'on lui présente appartient ou non à sa langue. En accord avec les présupposés théoriques, cette tâche considère prioritairement les propriétés formelles du lexique (le mot comme forme, comme suite de lettres et non comme unité de signification, cette dernière n'ayant pas à être traitée dans la procédure de décision lexicale).

L'expérience première, utilisée comme argument dans la thèse de Fodor, est celle de Swinney, qui montre que, dans des délais très courts (inférieurs à 200 ms), des effets du contexte (encore appelés effets d'amorçage) ne sont pas observables sur les temps d'identification de mots sémantiquement associés. Par contre, après un délai supérieur à 200 ms entre l'amorce (le contexte) et l'apparition du mot cible, l'effet d'amorçage se manifeste dans la réduction des temps d'identification, mais uniquement sur le mot sémantiquement relié au contexte (voir l'encart 74). Le lexique mental serait constitué de formes qui seraient d'abord *activées,* identifiées par des processsus *automatiques* « de bas en haut » avant que le sens puisse être traité. La signification correspondant à la forme lexicale ne serait *sélectionnée* qu'ultérieurement, sous l'effet de traitements de « haut en bas » guidés par le contexte ou les connaissances préalables. Le traitement de la signification serait donc un processus « post-lexical » qui interviendrait « après », en « sortie » du module lexical, ce dernier restant « impénétrable » aux effets « descendants » du contexte.

De nombreuses recherches se sont ultérieurement développées dans le cadre de ce même paradigme de décision lexicale pour préciser le « lieu » temporel ou structural des effets « descendants » dans l'identification des mots.

On pourra trouver des éléments de discussions et des synthèses dans les ouvrages suivants :

— Segui J. et Beauvillain C., Modularité et automaticité dans le traitement du langage, *in* P. Perruchet (éd.), *Les automatismes cognitifs*, Bruxelles, Mardaga, 1988 ;

— Caron J., *Précis de psycholinguistique*, Paris, PUF, 1990.

ENCART 74

L'expérience princeps de Swinney et l'accès au lexique

On fait entendre aux sujets une phrase contenant un mot ambigu, c'est-à-dire un mot pouvant avoir deux sens tel *bug* qui en anglais signifie soit « petite bête » soit « espion ». Chaque mot est présenté dans deux types de contextes de paragraphes : soit un contexte orientant vers une des deux interprétations (on parle d'insectes ou de complot), soit un contexte neutre. En même temps, on présente, visuellement cette fois, un mot (équivalent en nombre de lettres et de fréquences) associé sémantiquement, soit à l'un des sens correspondant au contexte prédictif de ce sens, *ant* (fourmi) ou *spy* (espion), soit un mot neutre *sew* (couture). Les phrases de ce matériel expérimental cible sont mélangées à des exemples pour lesquels sont présentées visuellement, non pas des mots, mais des suites de lettres n'appartenant pas au répertoire de l'anglais, afin que le sujet ne puisse prédire s'il va répondre oui ou non dans la tâche de décision lexicale qui va lui être demandée.

La tâche des sujets est en effet de décider le plus rapidement possible si ce qui leur est présenté visuellement est ou non un mot de sa langue (anglais).

Les résultats critiques sont les suivants (temps de réponses en millisecondes) :

	Mot contextuellement relié	*Mot contextuellement non relié*	*Mot neutre*
Contexte orientant	708	715	746
Pas de contexte	703	708	743

Condition « simultanée » : présentation visuelle simultanée à la fin de la présentation auditive du mot ambigu.

Les décisions lexicales sont facilitées pour les mots présentés visuellement pour chacun des deux sens de l'ambiguité.

	Mot contextuellement relié	*Mot contextuellement non relié*	*Mot neutre*
Contexte orientant	795	849	746
Pas de contexte	800	849	845

Condition avec délai : Présentation visuelle postérieure de 3 syllabes à la fin de la présentation auditive.

Les décisions lexicales sont facilitées uniquement dans le cas où le mot présenté visuellement est relié contextuellement au mot ambigu. (Repris de D. Swinney, Lexical access during sentence comprehension : (re)consideration of context effects, *Journal of Verbal Learning and verbal Behavior,* 1979, *18,* 645-659.)

Les variables contextuelles ont d'abord concerné les relations sémantiques et conceptuelles (associations, relations catégorielles de subordination ou surordination...) entre les mots. Cette procédure et la mise en évidence du phénomène d'amorçage sémantique ont ainsi permis de conclure à un effet « tardif » (établi après un délai de 300 ms après l'apparition du mot) de la sélection du sens par rapport au contexte, effets qualifiés de « post-lexicaux » des mécanismes descendants. La mise en évidence de cet effet n'invalide pas l'hypothèse de modularité du traitement lexical mais elle ne récuse pas non plus définitivement l'hypothèse d'activations distribuées de l'ensemble des aspects du lexique, y compris des aspects sémantiques.

Comment concilier le caractère « irrépressible » du traitement sémantique observé dans « l'amorçage » et le fait que le sujet n'identifie que des formes ? C'est une des raisons pour lesquelles, devant cette difficulté théorique, se manifeste un intérêt croissant pour les relations formelles, de nature orthographique, phonologique ou morphologique du lexique. Ce changement d'orientation s'explique, d'une part, par les difficultés rencontrées pour caractériser d'une manière précise les relations de nature sémantique, et, d'autre part, par le développement des études descriptives des propriétés formelles du lexique.

D'autres modèles de traitement de l'information lexicale ont également été proposés, que l'on peut résumer par l'exposé de deux conceptions, celle de Forster et celle de Morton.

Le modèle de Forster envisage l'accès au lexique sur le modèle de la consultation d'un dictionnaire : la recherche d'un mot, pour son identification, consisterait en un « parcours » dans un lexique mental constitué d'un répertoire, d'une liste de termes, rangés dans des « casiers » *(bins)* où la fréquence des mots est un critère décisif de leur ordre d'accès. L'accès au lexique serait donc un processus de recherche séquentielle, active, contrôlée.

Le modèle de Morton, connu sous le nom de *modèle des « logogens »*, ne suppose pas une recherche active mais un processus automatique d'activation de « dispositifs producteurs de mots » *(les logogens)*. Les « logogens » sont des systèmes à seuils activés à partir des différents types d'informations sur les mots que l'on peut avoir stockés en mémoire (informations visuelles ou auditives, informations contextuelles d'usage, connaissances associées au mot).

Le modèle de Forster serait plus semblable à des modèles informatiques de fichiers, rangés selon des critères explicites (informations syntaxiques, morphologiques, etc.), alors que celui de Morton présente à l'évidence des simi-

litudes avec les modèles connexionnistes développés actuellement (sans compter les rapprochements que l'on peut faire avec les modèles associationnistes des années 60 ; voir l'encart 69).

Les modèles plus récents de l'accès au lexique, tels que le modèle de la « cohorte » de Marslen-Wilson datant de 1984 ou le modèle connexionniste de Elman et MacClelland datant de 1986, sont des modèles qui insistent sur la prise en compte des effets contextuels et interactifs de l'identification des mots.

Les principaux résultats expérimentaux obtenus en perception de la parole indiquent que :

— dans un contexte cohérent, l'identification d'un mot se fait certes très vite, mais également très tôt, parfois même avant d'avoir été complètement perçu ;
— la reconnaissance est sensible aux effets syntaxiques et sémantiques ;
— l'identification est liée à la composition du lexique : un mot est reconnu dès qu'il ne peut plus être confondu avec un autre (par exemple, un mot commençant par */gag/* sera rapidement reconnu dès le premier phonème, puisqu'il n'existe qu'une seule réalisation dans la langue commençant ainsi), alors qu'un mot comme révolution, commençant comme un grand nombre de mots français par /ré/, ne sera reconnu que beaucoup plus tardivement, voire à la fin dans la mesure où des alternatives subsistent *(ré..., révol...ver, révolu..., révolu...tion, révolution...aire)*.

Lexique et compréhension

La conception modulariste de l'accès au lexique conduit à des constructions théoriques d'une grande cohérence interne et à des simulations informatiques vraisemblables, compatibles avec les données empiriques obtenues, dans la limite où ce sont surtout les aspects formels du lexique qui sont pris en compte.

Une évaluation critique ne peut donc intervenir de manière « interne ». Elle doit se trouver décalée tant sur la conception du langage (et du lexique), en tant qu'objet linguistique et psychologique, que sur la conception du fonctionnement psychologique de la compréhension. En d'autres termes, la réfutabilité des modèles de l'accès au lexique ne peut être qu'externe et concerne en particulier le refus de recourir à la théorie modulariste du langage et, du même coup,

aux problématiques expérimentales qui en sont étroitement solidaires telles que celle, exemplaire, de la décision lexicale.

En contraste avec ces conceptions du lexique et de son accès, les recherches que nous allons exposer maintenant réinvestissent le lexique en tant que signification, contenu ou connaissance. Les questions abordées concernent la nature psychologique du sens des mots et de leur combinatoire dans la compréhension, vue comme construction de significations, de phrases ou de textes.

Les recherches psychologiques utilisent des notions de sémantique voisines de celles traitées par la philosophie et la linguistique qui, depuis longtemps, discutent des relations entre les mots, les choses qu'ils désignent et les concepts (ou connaissances). Il est ainsi difficile de différencier les recherches à proprement parler psycholinguistiques de celles qui traitent de l'organisation des connaissances, de la mémoire sémantique ou de la résolution de problèmes, puisque ces diverses activités sont fondées sur des traitements du contenu des formes linguistiques (voir chap. XII, XVIII).

Parmi les recherches, abondantes en ce domaine, on distinguera deux grandes perspectives :

a / celle qui utilise les mots comme unités insécables — à travers des épreuves de vérification de phrases, on étudie les structures du lexique mental et l'organisation des concepts et des connaisances en mémoire ;

b / celle qui aborde la compréhension de phrases à partir d'hypothèses componentielles de la signification des mots.

Sur un plan méthodologique, les procédures expérimentales utilisent majoritairement des présentations de formes écrites (et donc visuelles) d'unités du langage plus larges (des énoncés) dans des délais de traitements plus longs (de l'ordre de la seconde ou de quelques secondes). Ces procédures supposent que les processus de lecture soient automatisés (voir chap. XII).

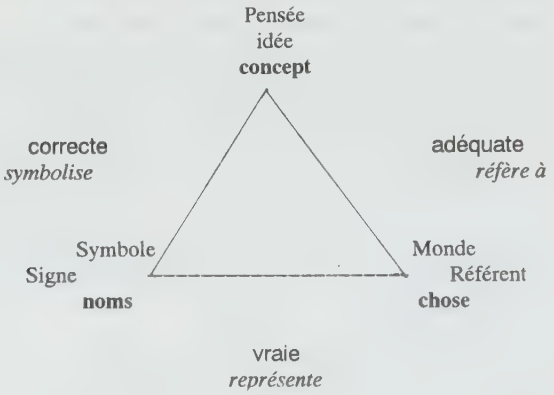
Lexique, mémoire sémantique et compréhension de phrases

Le premier ensemble de recherches reprend une conception du lexique et plus largement de la signification que l'on peut désigner de « classique » et dans laquelle les mots sont considérés comme un ensemble de formes, d'étiquettes, une nomenclature, dont le contenu est accessible par relation ou appariement direct avec, d'une part, les choses du monde (relation de référence) et, d'autre part, les concepts ou les idées qui lui donnent sens et substance (voir l'encart 75).

ENCART 75

La triade sémiotique

La signification, en particulier celle des noms, est traditionnellement définie par les relations entre les trois types d'objets de nature différente : le monde « réel » ou référent constitué d'objets, auxquels sont associés des noms, signes ou symboles, renvoyant au niveau mental à la pensée, aux idées ou encore aux concepts.



Cette représentation de la signification (reprise ici de l'ouvrage de Ogden et Richards, *The meaning of meaning*, Londres, Keagan Paul, 1923) est ancienne et fondée depuis l'antiquité dans notre tradition philosophique ; elle perdure dans les recherches cognitives contemporaines qui s'efforcent de construire une sémantique universelle des concepts et non une sémantique des langues, fondée sur la distinction signifiant/signifié au sein d'un système linguistique spécifique d'un groupe humain.

Le lexique mental est conçu comme un dictionnaire : le sens des mots est donné par le parcours d'un énorme réseau de mots entretenant différents types des relations entre eux ; c'est le *réseau sémantique*. Par exemple, la signification du mot « chien » est définie comme « un mammifère domestique qui aboie, a quatre pattes, a deux oreilles, etc. ».

Dans ces réseaux sémantiques (voir également le chap. XVII), deux types de relations sont valorisées :

— la relation d'*inclusion* ou d'*emboîtement* dans une catégorie plus générale — ainsi, « un chien *est un* mammifère » ;
— les relations établissant des *propriétés* — ainsi, « un chien *a* quatre pattes », « un chien *aboie* ».

Les expériences qui établissent la « validité psychologique » d'un tel modèle d'organisation du lexique utilisent des procédures de vérification de phrases. En mesurant le temps mis pour répondre « vrai » ou « faux » aux différents énoncés tels que ceux qui viennent d'être cités, on peut évaluer la « longueur du chemin » dans le réseau, en mémoire, et ainsi, sur la base de ces mesures de « distances », obtenir une représentation de la structure reliant les différents éléments du lexique mental.

ENCART 76

Vérification de phrases et typicalité

Les premières recherches sur la compréhension du langage et l'organisation lexicale ont mis en évidence des relations sémantiques « irrégulières » entre les mots de différents niveaux de généralité : ainsi, en 1973, Rips, Shoben et Smith ont observé que les temps de vérification étaient plus longs pour vérifier qu' « une autruche est un oiseau » que pour vérifier qu' « un canari est un oiseau », ou encore que « un chien est un animal » est vérifié plus rapidement que la phrase « un chien est un mammifère ». Ces résultats discordants vis-à-vis d'un modèle régulier de la connaissance (scientifique) et du sens des mots sont imputables au fait que :

1 / l'autruche est un moins bon représentant de la classe des oiseaux ; c'est un oiseau moins typique ;

2 / le chien est en mémoire sémantique (et dans la langue) désigné d'animal (typique), alors que la catégorie (et le mot) mammifère relève d'une connaissance savante peu disponible dans un discours et un usage non scientifique du langage.

Les temps de vérification de phrases incluent donc non seulement les temps d'accès aux mots comme éléments d'un lexique mental mais également comme éléments d'une structure de connaissance.

Une expérience effectuée par Dubois et Denis a mis en évidence que ces structures qui prennent en compte des phénomènes tels que la typicalité peuvent également inclure des éléments de représentation imagée ou tout au moins figurative.

L'expérience proposait aux sujets de lire des phrases du type « l'animal aboyait à l'arrivée du facteur » régulièrement composées d'un mot général que le contexte permettait de spécifier. On présentait ensuite un dessin représentant, soit cet objet spécifique et typique (le dessin d'un chien berger allemand), soit d'un exemplaire moins typique (le dessin d'un caniche). On observe effectivement que les temps de réponse de l'adéquation de la phrase au dessin sont plus courts pour la représentation typique que pour la représentation moins typique, en conformité avec l'hypothèse selon laquelle l'interprétation de phrases fait appel à des éléments de connaissance et de mémoire pouvant inclure des formes imagées analogiques. (Sources : J. Caron, *Précis de Psycholinguistique*, Paris, PUF, 1982 ; D. Dubois, *Sémantique et Cognition*, Paris, Editions du CNRS, 1991.)

Les résultats de ces recherches ont bien mis en évidence des distances variables selon les niveaux de généralité ou de spécificité des mots concernés, mais ont également établi des effets liés à la typicalité (voir l'encart 76).

Sémantique componentielle et compréhension de phrase

La compréhension de phrases semble inclure des représentations lexicales qu'il est difficile de concevoir comme des unités insécables. De nombreuses recherches psychologiques ont directement repris l'hypothèse de représentation sémantique de mots (molécules) à partir de traits sémantiques (ou atomes) (voir l'encart 68). Les traits sémantiques sont des éléments de mémoire (J.-F. Le Ny parle de *mèmes* en correspondance aux « sèmes » dégagés par l'analyse linguistique).

Clark a ainsi pu montrer que la complexité sémantique d'un mot, calculée à partir d'hypothèses sur le nombre des traits qui le compose, a un effet sur le temps de compréhension de la phrase dans lequel il figure. Par exemple, dans les couples d'adjectifs antonymes *(long/court),* les adjectifs « marqués » (comme *court*), qui possèdent par rapport au terme « non marqué » (*long* qui est la référence de l'échelle de « *long*ueur ») un trait supplémentaire de polarité négative, demandent un peu plus de temps pour être compris que les termes non marqués.

De même, Le Ny et ses collaborateurs ont montré que le nombre de traits sémantiques influence les processus de mémorisation et d'apprentissage des phrases. Ainsi, par exemple, Cordier et Le Ny, en 1975, ont observé une facilitation (ou transfert positif) dans l'apprentissage de phrases, lorsque les sujets ont appris auparavant des phrases qui comportaient des traits sémantiques communs avec ceux des mots des nouvelles phrases à apprendre. Par exemple, l'apprentissage de la phrase *la cuisinière retrouva la casserole sous un fauteuil* est facilitée par la lecture préalable de la phrase *la femme retrouva l'ustensile sous un meuble* qui contient des traits génériques que la première phrase spécifie.

Les travaux de Kintsch ou de Cutler, parmi d'autres, utilisant des procédures de compréhension (lecture, rappel...) n'ont cependant pas pu reproduire de tels effets de la complexité sémantique estimée à partir d'un calcul sur les traits. L'hypothèse componentielle ne serait valide que dans le cas de tâches « métalinguistiques » qui impliquent des analyses de la langue (à la manière des linguistes « naïfs » que sont alors les sujets d'expériences). L'analyse en traits des significations lexicales ne serait pas une composante du processus « spontané » de compréhension d'énoncés.

Ces résultats conduisent en tout état de cause à concevoir la compréhension du langage comme non réductible à la *re*connaissance des mots (même en contexte), et à considérer que l'identification des mots n'est pas une composante isolable du système dynamique qu'est la compréhension d'une séquence linguistique. Il n'y aurait pas à « sélectionner » un item lexical, pas plus qu'il n'y aurait à parcourir l'ensemble des phrases entendues pour attester de la grammaticalité d'un énoncé.

On peut s'étonner que les partisans des problématiques de l'accès au lexique refusent au lexique et aux significations linguistiques (signifiés) les propriétés de productivité (générativité) qu'ils ont si justement mises en évidence et revendiquées pour les formes syntaxiques. Les « mots-valises », de même que les slogans publicitaires sont là pour en attester (voir l'encart 77).

ENCART 77

La productivité du lexique : publicité et mots-valises

Si les théories linguistiques insistent sur le langage comme capacité à produire une infinité de phrases, cette propriété est refusée au lexique, rigidifié dans une conception fixiste et normative qui correspond à celle des dictionnaires. Ce n'est certainement pas celle qui est à l'œuvre dans la langue, ni dans le lexique mental comme semblent en témoigner deux ordres de phénomènes : les mots-valises ou les slogans publicitaires, par exemple :

Du *famillionnaire* à qui la banque propose, en commentaire d'une image de parapluies et de pluie battante, de *se mettre à l'abri des pépins* à cette fille *délivicieuse* à qui la publicité suggère *Triscotter-vous*, sans opposer, s'il vous plaît, d'*hérésistance*, voilà sans doute de quoi agrémenter vos *communiversations*.

« Si la visée et les fonctions des discours comportant des mots-valises peuvent varier jusqu'à se contredire, il demeure que le mot-valise lui-même, par cette coïncidence insolente entre régularités et irrégularités, est une trace, et peut-être la plus jubilatoire, du parlêtre dans la langue » (A. Grésillon, *Mi-fugue, mi-raison : dévaliser les mots-valises*, DRLAV, 1983, p. 83-107).

La recherche psychologique s'attache actuellement à rendre compte des propriétés dynamiques du lexique mental, et en particulier de sa flexibilité en fonction des contextes.

Une telle conception du lexique est sans doute dépendante de la spécificité du support biologique (à la différence des mémoires artificielles). Elle n'est cependant pas encore attestée et les bases empiriques nécessaires sont encore minces, excepté dans le domaine de la pathologie du langage (voir volume *HP*).

De la compréhension de la phrase à celle du texte

D'autres hypothèses ont été proposées pour répondre aux limites d'une analyse sémantique lexicale dans la compréhension du langage. On peut citer les *conceptions propositionnelles* et la *sémantique procédurale.*

Dans le premier cas, l'unité sémantique psychologique de base n'est plus ni le mot, ni le trait, mais la proposition, classiquement définie comme une relation (ou prédicat) concernant un ou plusieurs termes (ou arguments). La signification d'un mot est alors conçue comme une liste de propositions représentant davantage de connaissances (à la manière d'une encyclopédie) que le sens des mots (à la manière d'un dictionnaire). Cette approche a l'intérêt d'unifier la représentation sémantique du mot, de l'énoncé voire du texte. C'est ce dernier point que nous développerons, à travers l'exposé du

ENCART 78

La compréhension de textes : micro- et macrostructures sémantiques

Le contenu sémantique du texte est représenté sous forme d'une séquence de propositions.

La microstructure concerne la séquence de propositions qui représente la signification des phrases (explicitement présentées ainsi que celles qui doivent être inférées pour assurer la cohérence du texte).

La macrostructure est également constituée de propositions qui renvoient cette fois à la structure plus globale, résumée, du texte et qui peut être rapprochée du concept de *schéma* développé par Bartlett (voir chap. XVII) ou de celui de *grammaire de récits.*

Les investigations expérimentales consistent essentiellement en rappels de textes lus ou entendus dont on a préalablement contrôlé la macrostructure et la microstructure sémantique à partir du modèle propositionnel.

Par exemple, dans une histoire qui met en scène un géant, qui à un moment du récit arrache des arbres, la structure narrative permet au sujet d'accéder à cette information car, parmi les propriétés du géant qui sont stockées en mémoire, certaines d'entre elles rendent possibles une telle action ; si l'arrachage s'insère dans toute une série d'actions qui ont pour but d'aider une vieille personne, le sujet sera capable de relier cette série d'actions dans une proposition superordonnée qui s'intégrera à la macrostructure en cours de construction.

On observe des évolutions génétiques intérressantes quant à l'happréhension des macrostructures ; ces évolutions rendent compte des différences observées dans des tâches de rappel; (Sources : G. Denhière, *Il était une fois... Compréhension et souvenir de récits,* Lille, presses Universitaires de Lille, 1984).

modèle de Kintsch et Van Dijk qui s'avère le modèle le plus élaboré pour rendre compte des processus de compréhension de textes (voir l'encart 78).

Syntaxe et compréhension

Du point de vue de la description des langues, on a vu que les théories syntaxiques sont loin d'être unifiées et qu'elles se distinguent selon que l'accent est mis sur les propriétés du langage comme code ou comme système de production d'un nombre infini de séquences. D'un point de vue psychologique, les travaux expérimentaux montrent que le système cognitif humain est sensible à ces deux aspects des langues, qu'il traite à la fois des propriétés statistiques de fréquence et de probabilité d'apparition des éléments de la séquence (l'énoncé comme suite de mots) et des propriétés formelles d'une autre nature, telles que peuvent les dégager d'autres conceptions théoriques du langage.

La pertinence psychologique des variables statistiques (voir les encarts 63 et 70) ne doit pas conduire à en nier les limites ainsi que leur incapacité à rendre compte de phénomènes syntaxiques sur lesquels la grammaire générative a justement mis l'accent. Les premiers travaux de psycholinguistique inspirés de la grammaire générative ont ainsi insisté sur la réalité psychologique des règles de transformation des phrases. Ainsi, par exemple, a-t-on pu montrer, dans les années 60, que le temps mis par des sujets pour produire ou se rappeler une phrase transformée (de type interrogative, négative, ou passive et leur combinatoire — voir encart 64), à partir d'une phrase noyau, covariait avec le nombre de transformations à appliquer.

Cependant, cette assimilation d'une règle de description formelle à un processus a conduit à un certain nombre de difficultés. Ce n'est, en effet, que dans des tâches de « calcul » sur les énoncés que les données sont les plus convaincantes ; les résultats sont moins probants dans des épreuves de compréhension. Mais surtout, les facteurs sémantiques interfèrent avec ces paramètres syntaxiques : les phrases négatives sont plus longues à traiter (à vérifier, en particulier) que les phrases affirmatives, les passives elles-mêmes ne sont plus difficiles que si elles sont présentées isolément. Dans un contexte où un personnage ou un objet est thématisé, il est plus « naturel » que celui-ci apparaisse comme premier mot d'une phrase, même si cela implique une tournure passive dans laquelle ce mot a statut d'agent.

La théorie chomskienne ayant évolué « de l'intérieur », la psycholinguistique qui l'utilisait comme cadre de référence a également évolué. Une forme plus récente de cette théorie, connue sous le nom de « théorie du Gouvernement et du Liage » *(Government Binding Theory)*, et les recherches expérimentales auxquelles elle donne lieu en psychologie concernent les phénomènes d'*anaphore*. (Elles analysent les contraintes entre un pronom et son antécédent, par exemple.) Selon un raisonnement semblable à celui que nous avons rapporté à propos de l'accès au lexique, des expériences de Swinney suggèrent que l'activation des antécédents possibles d'un pronom serait automatique, sur des critères purement syntaxiques. Si on présente des phrases telles que : *Le boxeur dit au skieur que le médecin de l'équipe se reprocherait l'accident*, on constate qu'après le mot *se* le mot *médecin* est réactivé, alors que *boxeur* et *skieur* ne le sont pas. En revanche, si on remplace *se* par *lui (Le boxeur dit au skieur que le médecin de l'équipe lui reprocherait l'accident)*, *boxeur* et *skieur* sont activés alors que *médecin* ne l'est plus.

La multiplication et la variabilité dans le temps des modèles linguistiques, et leurs difficultés à rendre compte des processus psychologiques, ainsi que le développement des modèles informatiques, ont conduit les recherches psycholinguistiques vers des modèles hybrides où règles lexicales, syntaxiques et sémantiques interagissent pour donner une représentation des énoncés. L'idée d'une *autonomie* du traitement syntaxique, comme celle de la modularité du lexique et de son accès sont actuellement contestées. Comme pour les niveaux précédents, phonologique et lexical, l'hypothèse du travail est que, pour la compréhension des séquences de mots que constituent les énoncés, le lecteur ou l'auditeur recourt à différents types d'indices disponibles dans le texte, morphologiques (ou phonologiques), lexicaux, positionnel (ordre des mots), syntaxiques, etc., et que, pas plus qu'aux autres niveaux, le traitement syntaxique n'est ni autonome, ni obligatoire, ni exhaustif.

En bref, ces travaux tendent à prouver que le système humain de traitement du langage est un système hautement intégré et interconnecté qui fait « feu de tout bois » pour parvenir à une interprétation :

a / le système utilise des connaissances de tous ordres sur l'objet langue (connaissance des formes lexicales, régles syntaxiques, registres de langue) et sur « le monde » (inférences, intentions, statuts des locuteurs, etc.) ;

b / divers types de traitements (automatiques, attentionnels, de contrôle, d'anticipation) interviennent de manière intégrée (et probablement en parallèle) dans le processus global régulier pour traiter de ces diverses sources d'informations.

Face à cette complexité, des questions d'ordre méthodologique se posent. De façon à isoler les processus en jeu, nombre de situations expérimentales sollicitent de la part des sujets des traitements de type métalinguistique qui nécessitent de la réflexion et des jugements sur l'objet langue, ou même sur leur connaissance de la langue. Ces traitements diffèrent des traitements spontanés en situation naturelle de communication. Une solution alternative est de considérer les situations « irrégulières » (anomalies sémantiques, erreurs de graphie, difficultés ou pathologie des lecteurs) comme des situations quasi expérimentales d'analyse des sous-systèmes. Ces situations permettent en effet, de repérer des mécanismes compensatoires pouvant correspondre à ceux mis en évidence dans les paradigmes analytiques des recherches d'inspiration modulariste.

XII. Langage et activités psychologiques

Nous avons jusqu'alors traité le langage et les activités psycholinguistiques en faisant référence à des procédures expérimentales qui, d'une part, isolent le langage des autres activités psychologiques et, d'autre part, découpent, au sein même du langage, des variables dont les effets sont évalués sur des activités très spécifiques et très segmentées. Cela constitue une démarche d'investigation scientifique dont la puissance et la validité ne sont pas à remettre en cause.

Cependant cette démarche n'a de sens que si les variables prises en compte sont pertinentes et décisives dans le fonctionnement psycholinguistique. On a vu en effet qu'une tendance des hypothèses modularistes qui insistent sur l'autonomie et la spécificité du langage est de valoriser la forme aux dépens du contenu et de la signification. Même quand il s'agit d'étudier les significations, on demande souvent des activités de jugement, en termes de « vrai/faux », qui négligent la possibilité de jeu, entre les représentations, les « souvenirs », les différents sens des mots et des symboles. Par ailleurs, on fait comme si l'acquisition et la communication d'une vérité sur le monde étaient les enjeux principaux de la compréhension de phrase (voir l'encart 79).

D'un point de vue méthodologique, l'intégration de données portant sur les traitements des unités de petite taille s'avère problématique lorsqu'on réinscrit ces unités élémentaires dans les traitements des unités plus larges (phrases, énoncés, textes, discours). Cet argument vaut *a fortiori*, lorsque le langage intervient comme une des composantes de la communication.

ENCART 79

« A propos... »

« Les messages englobent plus d'intentions que de références (...). Les conventions que l'on a en commun et qui ajustent le message de l'émetteur aux conditions de l'émission ne relèvent pas de conditions de vérités : ce sont autant de conditions d'à propos. (...) ainsi, le texte orphelin qui n'a d'existence que sur le tableau noir des logiciens a laissé la place à la parole située » (Bruner, *Car la culture donne forme à l'esprit,* p. 76).

« Une psychologie sensible à la dimension culturelle (..) s'appuie non seulement sur ce que les gens font réellement, mais aussi que ce que les gens disent qu'ils font, et sur ce qu'ils disent des raisons qui les ont poussés à faire ce qu'ils ont fait. Elle doit également prendre en compte ce que les gens disent de ce que les autres font et des raisons qui les y ont poussés » (*ibid.*, p. 31).

Il s'agit donc, dans les lignes qui vont suivre, de mettre en perspective et questionner les résultats de ces recherches analytiques, dans le contexte d'activités « naturelles », c'est-à-dire essentiellement finalisées et signifiantes pour le sujet, qu'elles soient provoquées ou spontanées. Cette démarche qui vise à s'interroger sur la validité « écologique » des résultats se développe actuellement sous des appellations aussi diverses que « cognition située » ou encore « expérimentation ergonomique ».

On se limite ici à une rapide description des recherches sur la production du langage, sur l'activité de lecture et sur les relations entre le langage et les connaissances (ces thèmes sont reliés à l'étude des processus d'apprentissage et d'acquisition abordés au chap. XXI).

La production du langage

Problématique

L'analyse des activités psycholinguistiques qui a été présentée au chapitre XI s'est essentiellement attachée à l'étude des processus de réception du message linguistique et des processus de compréhension. Cette analyse a fait l'objet d'études bien plus nombreuses que celle des processus de production, pour des raisons essentiellement méthodolo-

giques. En effet, si on peut espérer inscrire l'analyse des processus de compréhension dans un paradigme « classique » d'investigation expérimentale en proposant au sujet en « entrée » des variables indépendantes qu'il va traiter et dont on mesure les effets en « sortie », dans le cas de la production, la manipulation de l' « entrée » (l'intention ou le contenu de ce que le locuteur a envie d'exprimer) est plus délicate.

Une première tentation est de considérer que les processus de production opèrent *à l'inverse* des processus de compréhension, c'est-à-dire non plus de « bas en haut », du signal à la signification, mais de « haut en bas », des idées ou connaissances à leur mise en mots matérialisés dans les sons de la parole ou les graphies d'un texte. Cependant, deux différences notables s'imposent :

a / D'une part, la production impose une planification aux différents niveaux du langage qui peuvent être distingués : discours, énoncé, syntagme, mot, intonation, etc.

b / D'autre part, ce processus conduit à des choix (processus de décision) que le locuteur peut faire ou ne pas faire :

— choix des mots, à travers le niveau de langue par exemple (dire, *Madame X*, *la fille* ou *la nana*) ou le domaine sémantique de référence (le type de référence littéraire : *La recherche du temps perdu*, *Nana*, *Zazie dans le métro*...), du choix du caractère direct, explicite ou implicite (utilisation de sous-entendu ou de métaphore, par exemple) pour parler des choses, etc. ;
— choix de l'ordre des mots ; celui-ci est décisif pour assurer la thématisation du discours et souligner ce qu'il est important pour le locuteur d'entendre et de comprendre ;
— choix du type d'acte de parole (simple assertion déclarative, argumentation, emphase, ordre, etc.).

Un modèle de production présuppose de fait, et le plus souvent de façon implicite, une théorie de la subjectivité ainsi que des rapports entre états mentaux et leur explicitation dans la langue. L'exploration expérimentale des processus de production se trouve ainsi devant l'alternative :

a / Soit de supposer que ces phénomènes, par essence subjectifs, sont non accessibles, au moins en l'état actuel de nos connaissances, à l'investigation scientifique — les recherches se trouvent alors limitées à des aspects périphériques de la production verbale : les mécanismes d'émission de formes linguistiques.

b / Soit de supposer que les états mentaux sont conscientisables et verbalisables, ce qui renvoie à une certaine conception de la ratio-

nalité : « *ce qui se conçoit bien s'énonce clairement* » et « *les mots pour le dire viennent aisément* ». Cette hypothèse constitue un postulat de base des recherches utilisant les « verbalisations » comme indicateurs des activités cognitives du sujet (voir l'encart 81). Cette dernière hypothèse ne tient pas compte d'un objet psychologique diversement conceptualisé : du « préréfléchi » chez Piaget (voir encart 82) au « refoulé » et à l' « inconscient » des conceptions psychanalytiques (voir chap. III).

Données empiriques

En psycholinguistique, c'est la première position qui a été la plus explorée dans le cadre d'études de la production orale du langage en tant qu' « émission ».

Les recherches sur la production écrite sont plus récentes ; elles conduisent à un renouvellement des procédures expérimentales. Par exemple, J.-P. Jaffré étudie la genèse de l'écriture chez un petit groupe d'enfants d'âge préscolaire fréquentant un atelier d'écriture. M. Fayol et J.-E. Gombert étudient comment les enfants révisent les textes qu'ils ont écrits. E. Espéret propose à des enfants de différents âges des textes dont certains constituent des histoires, d'autres des textes qui ne sont pas des histoires et enfin des textes formés de phrases sans liens entre elles. Les enfants doivent dire si les textes présentés constituent des histoires et justifier leur réponse (jugement de narrativité). L'utilisation actuelle des logiciels de traitement de textes offrent des opportunités et des perspectives d'études intéressantes de l'écrit resitué dans les développements technologiques de la communication.

L'écriture, envisagée du point de vue graphique, est peu étudiée scientifiquement ; ce qui contraste d'ailleurs avec l'importance de son usage social, tel qu'il est pratiqué par exemple dans l'analyse graphologique.

La *graphologie* est en effet largement utilisée à des fins de diagnostic. L'absence de validation scientifique des relations entre les formes d'écriture et les traits de personnalité ou entre l'écriture et l'adaptation à un profil d'emploi rend l'utilisation de ces analyses problématique sur un plan éthique. La France est un des rares pays où les entreprises utilisent massivement les études graphologiques dans le processus de recrutement du personnel

(selon les enquêtes, il y aurait entre 70 % et 85 % de grandes entreprises françaises qui y feraient appel, alors que ceci est une pratique inexistante dans la plupart des autres pays), malgré le manque de fondement théorique de la graphologie et, plus étonnamment, malgré aussi son absence de validité prédictive. Il s'agit là d'une curiosité qui ne cesse d'étonner les observateurs des pratiques sociales (par ex. C. Balicco, Graphologie et recrutement : une imposture ?, *Sciences humaines,* 1992, *22,* 32-35).

Les études sur la prise de conscience et l'explicitation verbale, si elles sont nombreuses dans la pratique clinique des entretiens par exemple, restent également encore très peu théorisées dans l'exploration scientifique des processus psychologiques de production du langage (voir l'encart 82).

Planification de l'émission

Avant de produire un énoncé, le locuteur doit déterminer le but de la communication, identifier son interlocuteur, ses motivations, ses connaissances, ce qu'il a envie de dire, l'ordre dans lequel il juge bon de présenter les informations, la structure intonative de son discours (variable, selon qu'il s'agira d'une question ou d'un ordre par exemple), etc.

Un premier type de données sur lesquelles s'appuie l'investigation empirique est celle des lapsus, bien connus des psychanalystes et plus récemment pris en compte dans les études sur la mémoire (voir l'encart 80).

ENCART 80

Les lapsus

Les lapsus les plus fréquents sont des échanges de mots *(Tu sèmeras ce que tu as récolté)* ou de sons *(un berre de vière),* les déplacements dans la séquence *(Je le n'ai pas vu aujourd'hui).* Les anticipations ou les persévérations témoigneraient de ratés dans la planification et/ou d'effets de coprésence en mémoire d'informations sémantiques (un mot présent à l'esprit mais non « censuré » lors du choix lexical *(je déclare la séance close* — pour dire *ouverte*) ou de ratés de la planification phonético-articulatoire *(un gros grâteau)* ou phonético-graphique (un manuscrit *tyransmise*). (Source : J. Caron, *Précis de psycholinguistique,* Paris, PUF, 1989.)

Une autre source de données, beaucoup plus largement exploitée, concerne la répartition des pauses dans le discours spontané.

Un résultat intéressant obtenu par Goldman-Eisler est que la programmation du contenu sémantique affecte la durée des pauses,

alors que la programmation syntaxique, induite à partir de la complexité syntaxique des phrases produites, serait automatique et peu sujette à des variations liées aux états de conscience.

Les recherches menées en liaison avec les développements technologiques relatifs au traitement automatique de la parole ont permis de mettre en évidence la sensibilité des variables prosodiques selon le statut des interlocuteurs et le type de finalité de la communication. Ainsi, par exemple, le débit de la voix est différent selon qu'on s'adresse à un adulte, à un enfant, à un étranger ou à une machine. Les marques intonatives, hauteur, pauses, sont également variables : la production est plus hachée, les mots plus isolés pour des interlocuteurs artificiels et on leur parle plus lentement.

Les décisions du locuteur

Ces choix sont généralement associés aux différents plans d'analyse du discours :

— au plan lexical, des choix sont à effectuer quant à la sélection des mots ; celle-ci est sous la dépendance de leur familiarité et de leur disponibilité ainsi que de leur niveau de généralité et de spécificité liés, entre autres aspects, au type de communication et au niveau d'expertise ou de technicité du locuteur et de son interlocuteur ;

— au plan syntaxique, les choix concernent l'ordre des mots et la structure des phrases ;

— au plan pragmatique, les choix concernent les formes d'énonciation (interrogation, ordre, etc.) ainsi que les modalités d'inscription du contenu de la communication (prise de position — *je pense que...*, mise à distance — *il m'a été rapporté que...*), ou encore l'articulation des éléments du discours (connecteurs assurant la cohérence ou la visée argumentative — *donc*, *mais...*).

Les verbalisations : données objectives ou productions langagières

« Ce que les gens disent de ce qu'ils font » (voir l'encart 79) (et désigné dans les situations expérimentales de « verbalisation ») est actuellement traité, en psychologie cognitive, comme une méthode d'accès aux « représentations » et aux processus autres que les pro-

cessus langagiers (voir l'encart 81). Les « protocoles verbaux » sont donc considérés comme le reflet (indirect certes, mais transparent) de structures de connaissances et, de ce fait, non traités en eux mêmes comme produits de processus de « mise en mots » de ce qui est « verbalisable ».

ENCART 81

Les protocoles verbaux

Les protocoles verbaux ou « verbalisations » sont utilisés dans la recherche psychologique comme indicateurs des représentations et des activités cognitives à l'œuvre dans des tâches cognitives complexes, en particulier comme méthode d'accès aux processus impliqués dans la résolution de problèmes ou encore dans l'analyse du travail.

Selon leurs conditions de recueil, on distingue classiquement :

— les verbalisations en cours de résolution — la consigne invite les sujets à « raisonner et résoudre à voix haute » ; cette activité de verbalisation simultanée est alors « *concurrente* » de la tâche principale ;

— les verbalisations consécutives (immédiates ou différées) de la résolution : les verbalisations sont dites *rétrospectives* ou d'*autoconfrontation* — les sujets sont invités à se remémorer leur activité, avec ou sans le support d'un enregistrement vidéoscopé de leurs conduites, ou à expliciter *a posteriori* la démarche qu'ils pensent avoir suivie.

Les protocoles (c'est-à-dire les transcriptions des verbalisations) sont ensuite utilisés, généralement en référence étroite avec une analyse « objective » ou extrinsèque de l'activité par le psychologue. (Source : A. Weil-Barais, La résolution de problème, *in* J.-P. Rossi, *La recherche en psychologie*, Paris, Dunod, 1991.)

La difficulté de les utiliser comme indicateurs est essentiellement imputée aux contraintes qu'imposent les phénomènes de mémoire et d'interférence avec la tâche effectuée, et non à la complexité même des processus psycholinguistiques d'explicitation, sous forme d'énoncés, d'états mentaux, de processus subjectifs et d'activités. Cela conduit à différencier les verbalisations, d'un point de vue méthodologique, selon leurs conditions de recueil.

Face aux difficultés et aux limites de l'utilisation des verbalisations envisagées comme indicateurs des activités et des représentations cognitives, leur prise en compte, non plus comme simples produits mais comme processus cognitif, commence à s'imposer ou à faire l'objet de réflexion ou d'investigation. Par exemple, les difficultés rencontrées par les « cogniticiens » dans « l'extraction » des

« connaissances expertes » conduisent à explorer les conditions d'explicitation de ces connaissances devenues au cours du temps « automatisées » et, de ce fait, non directement accessibles à la conscience et à la réflexion (voir l'encart 82).

ENCART 82

L'entretien d'explicitation : cognition, action, représentation

A quelles conditions et selon quels procédés, les données verbales peuvent être considérées comme informatives des états subjectifs par essence inobservables ?

A partir de l'analyse de pratiques d'entretien et des cadres conceptuels piagétiens, Pierre Vermersch a étudié comment peut se réaliser le passage du préconscient au conscient verbalisable. Il distingue quatre étapes :

— le *vécu préréfléchi* ou le *vécu en acte* ;
— le *réfléchissement* ou *vécu représenté,* mémoire du déroulement singulier de l'action — le sujet se rappelle comment il fait ;
— la *thématisation* ou *mise en mots du vécu représenté* permettant le passage de signifiants intériorisés privés, proches des données sensorielles, aux signifiants langagiers partagés — le sujet raconte comment il fait ;
— la thématisation et la mise en mots permettent de produire un objet de connaissances qui peut à son tour alimenter l'*abstraction réfléchie* — le sujet explicite des connaissances (des règles, des procédures, des lois....).

A partir de cette réflexion sur le lien privilégié entre action et cognition, il est possible de dégager un cadre précis à l'entretien d'explicitation. Celui-ci vise à recueillir *a posteriori* une verbalisation décrivant le déroulement de l'action. Pour ce faire, l'entretien se rapporte uniquement à l'exécution d'une tâche réelle ; cela engage l'interviewer dans un guidage actif pour que le sujet s'exprime en référence à une occurrence singulière de son action. (Source : P. Vermersch, Questionner l'action : l'entretien d'explicitation, *Psychologie française,* 1990, *35-3,* 227-235.)

La lecture

La psycholinguistique classique, développée au chapitre XI, traite prioritairement de la réception (perception) du langage sous sa forme orale. La lecture est comprise ici non seulement en tant que traitement de la forme écrite du langage, mais aussi en tant que conduite finalisée dont l'apprentissage systématique — dans le cadre d'institutions comme l'école — est requis pour accéder aux connaissances et à la maîtrise d'autres activités intellectuelles.

Lire

A l'évidence, la lecture n'est pas identique à la parole. Nous en rappelons quelques données essentielles au plan psychologique.

Les données sociologiques intéressantes à connaître ne sont pas présentées ici ; on pourra se référer à l'ouvrage collectif réalisé par Martine Poulain, *Pour une sociologie de la lecture ; lectures et lecteurs dans la France contemporaine*, Paris, Editions du Cercle des libraires, 1988 ; ainsi qu'à l'ouvrage dirigé par Anne-Marie Christin, *Espaces de la lecture*, Paris, Editions Retz, 1988.

a / La forme visuelle du langage exerce des contraintes sur les processus de perception et de compréhension du message. Les unités de segmentation ne sont pas les mêmes. Pas plus que pour les unités de segmentation acoustiques elles ne sont pas strictement définies sur le plan linguistique. Il n'est pas établi que les mots conçus comme « graphisme entre deux blancs » soient les unités psychologiques descriptives de la langue les plus appropriées pour rendre compte du traitement de l'information.

b / Les formes de transcription du langage oral sous sa forme écrite sont diverses. Elles ont varié dans l'histoire et ne sont pas partagées par toutes les cultures. Il reste de nombreuses cultures à tradition linguistique orale.

Parmi les langues écrites, le passage de l'oral à l'écrit est diversement établi : transcription cunéiforme, hiéroglyphes égyptiens, idéogrammes chinois et japonais, écritures alphabétiques (au sein même desquelles la « correspondance » entre les formes écrites et orales varie considérablement d'une langue à l'autre ainsi qu'au sein d'une même langue — par exemple, la transcription de /O/ en français par les graphèmes *« eau » « au », « o », « os », « aulx », « haut »*, etc.).

c / L'activité de lecture a une histoire, inscrite dans celle des cultures comme dans celle des individus. Ce sont les contraintes liées aux caractéristiques de l'activité de lecture que nous connaissons actuellement qui font la spécificité de cette activité en plus des propriétés d'un codage graphique du langage (voir l'encart 83).

d / Une des caractéristiques essentielles de l'activité de lecture est que le contexte d'énonciation est inexistant : l'énonciateur ainsi que tous les indices linguistiques (intonation...) et « périlinguistiques » qui lui sont associés (expression, gestualité...) dont ont a vu le rôle décisif dans la communication orale sont ici absents.

ENCART 83

Lecture : codage ou activité culturelle ?

« L'acte de lecture ne se réduit pas à l'utilisation d'un système de codage : encore faut-il prendre en compte la matérialité et la mise en forme du support sur lequel il s'exerce, aussi bien que son rôle et son but. A cet égard, les travaux menés sur l'histoire de la lecture depuis le haut Moyen âge se révèlent d'un grand intérêt pour le psychologue : les textes antiques ou ceux des premiers moines étaient faits pour être entendus (...). La lente promotion d'une lecture silencieuse, entre le XI^e^ et le XV^e^ siècle, tient à la fois aux progrès réalisés dans les procédés de présentation et de repérage sur le texte, et aux changements de statut du lecteur qui devient un « intellectuel » (...). Le type de lecture qui nous est familier — à savoir une activité solitaire et silencieuse, accomplie dans la détente ou la concentration calme — est donc l'issue d'une longue évolution (...). Des mises en perspectives historiques et génétiques conduisent à se rappeler qu'un tel « état » ne doit pas être confondu avec l'exercice d'une fonction préformée. » (S. Netchine, L'activité de lecture, *in* J. Mathieu et R. Thomas (eds), *Manuel de psychologie*, Paris, Vigot, 1985.)

Techniques d'investigations et données expérimentales

La plupart des résultats des recherches expérimentales sur la lecture ont été obtenus sur la lecture de textes ou de mots typographiés. Cela constitue donc une restriction vis-à-vis des processus généraux de lecture.

La lecture de l'écriture manuscrite et celle de la lecture de textes typographiés ont une histoire différente, qui s'inscrit dans le développement technologique des cultures (de l'écriture au pinceau ou au bambou des écritures idéographiques, à la plume sergent-major ou au stylo-feutre de nos cultures, en contraste avec l'invention de l'imprimerie). Cette matérialité de l'écriture comme produit d'une activité psychologique « instrumentée » et soumise à la diversité des technologies impose en retour des contraintes sur les processus de lecture. L'expérience pédagogique atteste qu'il est en effet plus difficile pour l'enfant d'apprendre à lire l'écriture manuscrite que l'écriture typographique. Les « scanners » commencent à être programmés pour une gamme de plus en plus étendue de polices de caractères typographiques, mais il n'existe cependant pas de machine qui parvienne à reconnaître toutes les écritures manuscrites.

Dès les débuts de la psychologie expérimentale, Cattell (1886) avait établi que :

— la vitesse de lecture d'un mot au tachistoscope varie avec la connaissance de la langue ;
— le temps requis pour la perception d'une lettre n'est guère plus court que celui requis pour lire un mot ;
— la différence entre le temps de lecture pour lire un mot dans le sens normal (de gauche à droite — en français ou en anglais tout au moins) et le temps pour lire ce mot de droite à gauche est d'autant plus grande que le mot est familier.

Depuis les recherches se sont sophistiquées, d'abord sous l'influence des théories de la communication.

> Des recherches de Miller en particulier ont montré que des mots sans signification de huit lettres engendrés selon la technique des approximations de l'anglais sont identifiés d'autant plus rapidement que le temps d'exposition est long, mais surtout également en fonction directe de l'ordre d'approximation.

Le développement spectaculaire des recherches sur la lecture date des années 60, sous l'influence des progrès de l'informatique permettant des techniques d'investigation expérimentale précises. Une situation expérimentale maintenant classique consiste à présenter du texte sur écran d'ordinateur. La vitesse de déroulement du texte peut varier ainsi que la taille de la « fenêtre », celle des caractère, etc. Les activités du sujet peuvent également faire l'objet d'enregistrements minutieux ; en particulier l'enregistrement des déplacements du regard. Deux indicateurs sont généralement considérés : les mouvements des yeux et les mouvements de la tête.

Les travaux expérimentaux ont mis en évidence les faits suivants :

a / Le regard du lecteur se déplace, dans le texte, par sauts ou saccades, de fixation en fixation. Ces mouvements d'arrêts et de déplacements sont sensibles à la compétence du lecteur, à la finalité de sa lecture (correction typographique ou compréhension), à la typologie même du texte lu (slogan, « une » d'un journal ou note d'un article scientifique ne sont pas parcourus de la même manière). En outre, à la différence du traitement du langage oral, la lecture permet, dans sa progression du début à la fin d'un texte, des retours en arrière (saccades de régressions) qui peuvent attester de la difficulté de compréhension (orthographique ou sémantique), ou d'ambiguïté dont la solution se trouve en amont du texte (voir l'encart 84).

b / Les déplacements du regard sont assurés par les lecteurs débutants par des mouvements de rotation de la tête (mouvements

ENCART 84

Le regard et la lecture

La signification psychologique des mouvements des yeux est encore l'objet de débat. Ainsi, à l'encontre de l'idée selon laquelle les temps de fixation entre les saccades reflètent directement les variations de traitement des mots, K. O'Regan a avancé l'hypothèse d'une programmation motrice des saccades, partiellement contrainte par les variations linguistiques du texte. On a ainsi montré que l'œil a tendance à se « poser », pour les mots d'une certaine longueur, et ceci de manière « automatique », un peu à gauche du centre du mot. Cette « position préférentielle » dépend en partie des caractéristiques de chaque mot, de sa longueur, par exemple. Ce mécanisme global est asservi à des stratégies locales en fonction des contraintes du matériel (mots isolés ou en contexte). (Source : K. O'Regan, Vers une nouvelle théorie du guidage oculaire, *Bulletin de psychologie*, 1989, *390*, 544-548.)

céphalogyres) ; ce n'est qu'après quelques années d'apprentissage (à la fin de l'école élémentaire) que la prise en charge des déplacements du regard est assurée essentiellement par des saccades oculaires. Ceci signifie simplement que les données obtenues sur des adultes « bons lecteurs » ne sont pas généralisables aux apprentis lecteurs.

Des analyses à un niveau encore plus fin ont pu être menées grâce à la technique de « fenêtre mouvante », développée par Conkie et Rayner, dans les années 80 : l'apparition d'une portion du texte sur l'écran est déclenchée par la visée du regard. On peut ainsi identifier l'extension et la nature des informations pertinentes à diverses finalités de la lecture d'un texte, le moment critique (ou non) de leur apparition. On a ainsi pu mettre en évidence des effets préparatoires de guidage de la visée de l'œil, liés à la fois à des perceptions « périfovéales » (vision périphérique du point de fixation) de la configuration spatiale du mot (mécanismes ascendant ou *bottom up*) et à des effets de contexte directement antécédent (les mots lus précédemment) ou à des connaissances ou des compétences génériques sur la langue ou sur le contenu du texte.

Les données obtenues, quelles que soient les techniques expérimentales employées, conduisent à considérer que dans la lecture experte (lorsque les processus de lecture sont hautement entraînés, établis et automatisés), l'identification exhaustive de toutes les lettres n'est pas nécessaire. Les lecteurs procèdent par échantillonnage, par sélection, ou encore par appréhension globale des formes écrites. Ce fait conduit à déplacer la recherche d'unités de segmentation pertinentes vers l'étude des *contraintes* intervenant sur les phénomènes d'échantillonnage qui ont été décrits. En référence aux théories

contemporaines inspirées de l'informatique, il s'agit de spécifier les rôles respectifs :

a / des mécanismes de saisie perceptive opérant de *bas en haut* ;
b / des mécanismes d'anticipation, liés aux connaissances préalables de tous ordres — tant sur la langue que sur la situation de communication et sur le monde — et opérant de *haut en bas.*

Cette connaissance des mécanismes de lecture « experte » n'informe cependant qu'indirectement sur les processus d'apprentissage de la lecture et, en particulier, ne saurait être transférée en termes de méthode pédagogique, comme cela a cependant été le cas (voir chap. XIII). En effet, les compétences humaines ne s' « implantent » pas (comme cela se fait pour les ordinateurs), elles se construisent au cours d'une genèse (voir volume *HD*).

Langage, connaissances et représentations du monde

De manière indépendante de ces analyses expérimentales des processus de lecture, d'autres recherches se sont développées dans le but d'identifier comment des connaissances étaient transmises et acquises à travers les processus de lecture et de compréhension de textes de divers types (descriptifs, narratifs, argumentatifs, scientifiques...). Ces recherches sont centrées sur les aspects significatifs des textes à des niveaux « macroscopiques », où sont privilégiées les structures et les relations unifiant le texte et lui donnant une cohérence (voir l'encart 78). La lecture renvoie alors aux fonctions référentielle et conceptuelle du langage comme « substitut », organisateur et créateur de connaissances sur le monde.

Sur ce thème on consultera les références suivantes : G. Pieraut le Bonniec et J.-B. Grize, Le langage organisateur de connaissances, *in* M. Moscato et G. Pieraut le Bonniec (éd.), *Le langage, construction et actualisation,* Rouen, Publications de l'Université de Rouen, n° 98 ; G. Vignaux, *Le discours acteur du monde ; énonciation, argumentation et cognition,* Paris, OPHRYS, 1988.

Lexique, catégories et concepts

Sous l'influence des modèles de l'intelligence artificielle, les structures lexicales sont traitées dans le cadre des modèles de mémoire sémantique (voir chap. XVII) qui opposent actuellement la concep-

tion classique des connaissances et des concepts à une conception dite du prototype et de la typicalité que nous n'aborderons ici que sous l'angle des relations entre langage et connaissances.

La tradition classique

La tradition « classique » est la reprise en psychologie de la tradition philosophique et scientifique des sciences dites « exactes ». L'idée essentielle est que toutes les instances ou exemples d'une catégorie ont des caractéristiques communes qui déterminent leur appartenance et que ces caractéristiques consistent en une liste de conditions nécessaires et suffisantes. Ainsi, à chaque mot, correspondent une définition et un concept, représentant un objet du monde (voir également l'encart 75).

Par exemple, au mot triangle correspondent une définition et un concept précis qui établissent qu'il s'agit d'une « figure géométrique fermée à trois côtés et dont la somme des angles intérieurs est de 180° ». Pour décider si quelque chose du monde est un triangle, il suffit de parcourir l'ensemble de ces propriétés nécessaires et suffisantes et d'évaluer si aucune ne manque et si toutes sont présentes.

Cette conception des concepts scientifiques et des termes qui leur sont associés est considérée comme modèle d'une organisation rationnelle des connaissances. Comme théorie psychologique, elle est cependant sujette à nombre de difficultés qui peuvent se résumer en trois points :

1 / Il est impossible de cerner les propriétés (ou traits) définitoires des concepts autres que scientifiques (et encore !).

2 / On observe régulièrement des effets de « représentativité » — ceux-ci se traduisent par le fait qu'à l'intérieur d'une classe donnée, tous les exemplaires ne sont pas considérés comme équivalents. C'est ce qu'on appelle également l'effet de « typicalité ». Ainsi, par exemple, on considère que le « canari » est un meilleur représentant, un représentant plus typique, de la catégorie des oiseaux que l'autruche.

3 / De nombreux cas posent des problèmes « peu clairs » d'appartenance ; par exemple, un tapis ou un réveil ou une radio sont des cas peu clairs de « meubles », de même que la baleine ou la tomate, pour les catégories respectives de « mammifères » et de « fruits ».

Ces phénomènes ont été systématisés dans le cadre d'une théorie dite des « prototypes » ou de la typicalité, développée en particulier à l'initiative de E. Rosch.

(A propos des concepts, voir également chapitre XX et D. Dubois (éd.), *Catégorisation et cognition,* Paris, Kimé, 1997.)

La théorie des prototypes

Lexique et niveau de base

Les comportements verbaux de communication, comme l'ensemble des activités cognitives, seraient déterminés par les principes généraux de la catégorisation : ainsi, les connaissances seraient structurées en mémoire selon des réseaux hiérarchisés de concepts à l'intérieur desquels on postule un niveau privilégié, le *niveau de base.* C'est le niveau de discrimination optimal pour les besoins d'adaptation des conduites, y compris les conduites verbales (voir l'encart 85).

Cette position qui pourrait apparaître « relativiste » et reprendre les perspectives de Sapir et de Whorf, qui posent la langue comme déterminant des structures mentales spécifiques des cultures, n'entre cependant pas en contradiction avec les principes d'universalisme. Ce sont, dans ce cas, les lois universelles de la catégorisation qui déterminent les propriétés formelles organisatrices des lexiques, indépendamment des contenus.

ENCART 85

Lexique, niveau de base et expertise : de la neige et des arbres

Selon les théories de la catégorisation, les diverses cultures lexicalisent prioritairement les classes d'objets du niveau de base, niveau le plus opératoire dans des activités finalisées de description et de communication.

Un exemple souvent cité est celui de la désignation de la neige. Notre culture (et notre langue) ne distingue que quelques états de la neige et le vocabulaire permettant de décrire cet objet est limité. Il faut, pour un skieur, utiliser des périphrases et des métaphores pour expliquer et communiquer que la neige est plutôt du « gros sel », plutôt « poudreuse », qu' « elle colle », etc. Par contre, les esquimaux disposent d'une grande richesse de mots simples pour désigner ces différents états de la neige, dans et sur laquelle ils exercent leurs activités quotidiennes.

De même, on peut observer que, à l'intérieur d'une même culture (et d'une même langue), la lexicalisation des connaissances varie en fonction de « l'expertise ». Par exemple, le promeneur du dimanche en forêt déambule au milieu d'arbres (plus ou moins grands, plus ou moins feuillus, etc.), alors que le botaniste ou l'ingénieur des eaux et forêts identifie des conifères, ou plus spécifiquement encore des cèdres, des mélèzes, etc.

Lexique, prototypes et typicalité

Des principes perceptifs de la catégorisation contraignent, quant à eux, la catégorisation sur la base de similitude de formes ou de corrélats d'attributs, électivement au niveau de base. Ils centrent l'organisation interne des catégories autour d'une « forme moyenne » ou d'un ensemble d'attributs corrélés qui constituent un « prototype ». Ainsi, par exemple, on découpe dans l'univers et on désigne par un mot simple — en français le mot « chien » — cet objet qui a la forme générale d'un animal, qui aboie, qui remue la queue, qui a quatre pattes, etc. On spécifie l'image d'un « chien » à travers les *ressemblances* avec d'autres « animaux » qui ont également quatre pattes, des poils..., mais qui s'en *différencient* parce qu'ils miaulent, se frottent aux jambes et que l'on appelle des « chats ». L'introspection du sens des mots renvoie le plus immédiatement à cette représentation prototypique en mémoire.

L'élargissement des recherches empiriques à de nombreuses catégories, y compris aux concepts scientifiques tels que les notions de triangle, de nombre pair ou impair, de circuits série ou parallèle en électricité (voir l'encart 86), conduit à concevoir la typicalité comme propriété constitutive de la pensée et de l'interprétation des mots.

Langages et connaissances

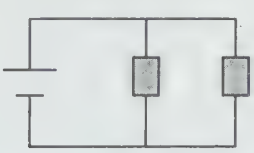
Le langage joue un rôle déterminant dans l'acquisition des connaissances. Ces connaissances se forment non pas à partir de mots isolés, mais à partir d'un univers de signes de toutes natures, que nous interprétons constamment, à travers leurs mises en relations les uns avec les autres : ainsi en est-il des dictionnaires illustrés qui expliquent le sens d'un mot avec l'aide d'un support photographique ou imagé, des manuels scolaires qui adjoignent au texte un support graphique, des discours scientifiques à partir desquels s'acquièrent les correspondances complexes entre les langues « naturelles » et les langages formels (mathématiques logiques, etc.). Les significations se forment dans ces jeux d'interrelations des multiples systèmes symboliques. L'analyse de la manière dont ils sont traités informe donc sur la manière dont les connaissances se forment. L'approche psycholinguistique est donc complémentaire de l'approche didactique (voir chap. XX). L'exemple présenté dans l'encart 86 permet d'illustrer l'analyse qui peut être

ENCART 86

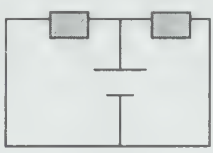
Vous avez dit « parallèle » ?

Une des difficultés que les enfants rencontrent dans l'accès aux connaissances scientifiques est le fait que les mots qu'ils y rencontrent leur sont en grande partie familiers et qu'ils ont ainsi des significations différentes de celles qu'ils ont dans les disciplines scientifiques. Cauzinille, Dubois et Mathieu ont ainsi montré que les difficultés rencontrées par les enfants à propos de la notion de « montage en parallèle » tenaient en grande partie au fait que la signification du terme « parallèle » s'est construite dans le domaine de la représentation de l'espace.

Par exemple : lorsqu'on demande à des élèves de vérifier si des circuits sont ou non des circuits montés en parallèle, on note que régulièrement les élèves, de la sixième à la seconde, font moins d'erreurs et répondent de manière adéquate plus rapidement lorsque les résistances montées en parallèle sont représentées graphiquement (sur le dessin) et géométriquement sur des droites parallèles (comme c'est le cas dans la figure 1), contrairement à l'illustration donnée en figure 2, qui pour eux ressemble à un montage en série (au sens de « à la suite de... »).



1



2

(Source : E. Cauzinille, D. Dubois et J. Mathieu, Catégories et processus de catégorisation, *in* G. Netchine-Grynberg (éd.), *Approches nouvelles du développement dans l'étude du fonctionnement cognitif de l'enfant*, Paris, PUF, 1989, p. 93-11a.)

faite des difficultés que rencontrent les enfants dans l'apprentissage d'une discipline comme la physique.

Langages, dialogues et coopération : les situations d'interlocution

Les individus ne parlent généralement pas seuls. S'ils leur arrivent de le faire publiquement, leur comportement semble bizarre. La production du langage ordinaire s'effectue le plus fréquemment en situation d'*interlocution*, fût-elle imaginaire ou privée.

La description de ces situations d'interlocution est complexe. Prenons le cas d'école suivant :

PIERRE. — *Je suis fatigué.*

MARIE. — *Le dessert est déjà prêt. Je vais préparer le plat de résistance.*

Si Pierre et Marie ne partagent pas le même système de valeurs assignant à la femme le rôle de faire la cuisine ; s'ils n'ont pas des intentions communes, s'ils n'ont pas une expérience de vie passée en commun, s'ils n'ont pas la connaissance qu'un repas est composé d'une succession de plats, il y aurait rupture de dialogue entre eux. Pierre pourrait dire : *Tu es complètement folle* ou *Tu n'as pas dû m'entendre,* selon les connaissances partagées et les relations qu'il entretient avec Marie.

La communication suppose un contexte commun aux interlocuteurs. Le contexte, contrairement à ce qu'on croit souvent, n'est pas quelque chose de préconstruit : il ne préexiste pas à la situation de communication. C'est au cours de l'échange qu'il s'élabore, les interlocuteurs s'appuyant sur un ensemble très disparate de connaissances (sur autrui, sur l'environnement social et matériel, sur leurs connaissances des événements passés, des conventions, des systèmes de valeur et de croyance, etc.). Selon des auteurs comme Sperber et Wilson, le contexte est une construction psychologique, « un sous-ensemble d'hypothèses de l'auditeur sur le monde » (*La pertinence, communication et cognition,* Les Editions de Minuit, 1989, p. 31). C'est le contexte qui permet aux interlocuteurs de s'entendre, comme on peut l'appréhender à partir de l'exemple précédent. Dans cette perspective, les malentendus proviendraient des décalages entre les contextes construits par chaque locuteur, la communication réussie nécessitant le partage d'un contexte commun, ce qui suppose un partage d'intentions. Celles-ci seraient premières par rapport aux structures de la langue et par rapport aux énoncés linguistiques eux-mêmes. A la limite, on peut considérer, en effet, que des interlocuteurs ayant l'intention de s'entendre s'attacheront à trouver les moyens de le faire, même s'ils ne partagent pas au départ la même langue. C'est ainsi que, de manière un peu surprenante sans doute, l'intentionnalité prend le devant de la scène de l'étude de la communication humaine. L'étude des conversations met en évidence le fait qu'une grande partie des échanges est consacrée au contrôle de la réception *(vous m'entendez bien, vous m'avez compris ?)* ainsi qu'à la spécification des conditions de réception des objets dont on parle *(c'est bien de cela dont vous parlez ?),* aux raisons qui motivent les interventions *(qu'est-ce qui vous fait dire cela ?),* aux intentions qui les dirigent *(que*

cherchez-vous ?), etc. Quand les interlocuteurs se dérobent à cette tâche, il y a très vite rupture dans le dialogue (voir J. Bernicot, J. Caron-Pargue, A. Trognon, *Conversation, interaction et fonctionnement cognitif,* Presses Universitaires de Nancy, 1997 ; K. Kostulski et A. Trognon, *Communications interactives dans les groupes de travail,* Presses Universitaires de Nancy, 1999).

Le concept d' « acte de langage », proposé par Austin en 1962 (voir chap. XI) a été avancé pour intégrer l'ensemble des éléments qui interviennent dans les situations d'interlocution. L'individu, en produisant un discours, accomplit un certain type d'acte. Ce sont ces actes qui constituent l'unité d'analyse du langage lorsqu'il s'agit de rendre compte de conversations. Cette conception conduit à distinguer : 1 / ce qui est dit, 2 / ce que cela veut dire dans un contexte social donné, et 3 / la forme du message.

Ainsi, à partir de ce que Pierre dit *(je suis fatigué),* on ne peut comprendre ce que cela veut dire qu'en prenant en considération ce que lui répond Marie. Compte tenu de ce qu'elle répond, l'observateur peut comprendre que Marie a compris que Pierre avait faim et qu'il avait hâte de manger. L'observateur comprend aussi que c'est habituellement Marie qui fait la cuisine, puisqu'elle a commencé à préparer le repas avant l'intervention de Pierre. Si elle avait dit *Je vais préparer à manger,* l'observateur aurait pu se faire une autre représentation du couple.

> On saisit à travers cet exemple que « ce qu'un message veut dire » peut être envisagé à différents niveaux : celui de l'interlocuteur auquel s'adresse le message et celui de l'observateur. Les dialogues analysés impliquent donc deux contextes différents : celui des interlocuteurs et celui de l'analyste. Si ces deux contextes sont trop différents, il peut arriver que l'analyste ne comprenne rien à un dialogue. Ainsi pour comprendre les conversations des autres, n'est-il pas suffisant de connaître leur langue aux plans lexical, syntaxique et pragmatique. Encore faut-il connaître leurs coutumes, leurs systèmes de valeur, etc. Ceci a évidemment des implications importantes pour toutes les investigations qui font appel aux entretiens et à l'observation de groupes. Les ethnologues en sont venus ainsi à prôner l' « observation participante », seul moyen pour l'analyste de saisir les contextes dans lesquels les productions langagières prennent sens.

Un énoncé produit par un individu en situation de communication peut correspondre à différents *actes de langage* (voir encart 54). Par exemple, quand Pierre s'efface devant Jean et tient la porte, en lui disant *Passez donc,* il lui donne à la fois un ordre et il lui exprime en même temps son respect ; il informe, par là même, Jean qu'il connaît les bonnes manières.

De fait, c'est la réponse de l'interlocuteur et la réponse du locuteur à cette réponse qui déterminent la valeur illocutoire d'un énoncé. Si Jean avait répondu : *Vous me prenez pour un fossile,* on comprend bien que la valeur illocutoire de l'énoncé ne serait plus la même. Même si on se cantonne à l'étude des situations d'interlocution n'impliquant que deux personnes, c'est-à-dire les situations de dialogues, il apparaît que celles-ci sont très nombreuses. On peut dialoguer avec autrui pour passer le temps (c'est le papotage), on peut dialoguer avec autrui pour engager une transaction, pour obtenir des informations (c'est le cas de certains types d'entretiens — voir encart 82 —, des consultations auprès de services), pour obtenir ou apporter de l'aide (c'est le cas des entretiens cliniques), etc. Le postulat avancé par les chercheurs travaillant en ce domaine est que, à travers la diversité des conduites dialogiques, il existe des types de dialogues, en nombre limité, qu'il s'agit de caractériser.

La caractérisation des situations de dialogue constitue actuellement un domaine de recherches en pleine expansion. La mise au point de systèmes d'interrogation de banques de données, de systèmes de consultation ainsi que de systèmes produisant automatiquement des expertises (au moment où nous écrivons une publicité invite les consommateurs de crédits à consulter un système qui les informe sur le montant des intérêts et des mensualités à payer selon la somme qu'il désire emprunter) nécessite de connaître les pratiques dialogiques naturelles ou avec machine. Qui n'a pesté devant son minitel qui vous « envoie » des questions « stupides » comprendra l'intérêt de telles études. L'enjeu est en effet de construire des systèmes dits « conviviaux » d'interactions homme-machine.

On notera que les chercheurs en intelligence artificielle prennent de plus en plus conscience de la complexité des processus de communication et de la nécessité d'intégrer les connaissances psychologiques pour construire des interfaces « plus intelligentes ». Il semble admis maintenant que ce type d'interface doit posséder, outre ses compétences multimodales :

— la connaissance de l'usager (niveau d'expertise, caractéristiques personnelles...) ;
— la connaissance du domaine de la tâche ;
— l'inférence des intentions et des buts de l'usager concernant le type de problème à résoudre ;
— les règles de l'intervention pédagogique (aides, guides...) ;
— les règles du dialogue et de la communication.

Les dialogues seraient caractérisés par des *formats.* Cette expression, reprise de Bruner, désigne la structure de base des échanges. Cette structure est définie : 1 / par des *patterns* (nous aurions pu utiliser le terme français *patron* qui renvoie bien à un ensemble

d'éléments structurés, mais le terme anglais est maintenant consacré) définissant des rôles et des pratiques ; et 2 / par des modes de succession de ces *patterns*. En bref, « un format est un exemplaire de relations sociales, régies par des règles, qui contextualisent le langage... » (J. Bernicot, *Les actes de langage chez l'enfant*, Paris, PUF, 1992, p. 93). Un format est caractérisé par la stabilité de certains *patterns* et par la variabilité d'autres.

Bruner a surtout étudié le *format de la demande* chez l'enfant. Ce format implique un certain nombre de conditions : la condition essentielle (ne demandez pas ce que vous pouvez faire vous-mêmes), la condition de sincérité (ne demandez pas ce que vous ne voulez pas) et la condition de préparation (demandez à quelqu'un qui peut satisfaire les demandes). Ces conditions sont parfaitement accomplies dans le cas du dialogue entre Pierre et Marie qui peut être analysé en termes de demande. La parole de Pierre est en même temps *assertive* (il informe Marie de son état) et *directive* (il demande de l'aide). Marie répond à sa demande, mais elle aurait pu tout aussi bien dire « mon pauvre chéri » (énoncé expressif) ou « va dormir » (énoncé directif), ne retenant ainsi que l'assertion. Cette possibilité pour les interlocuteurs de jouer sur plusieurs registres donne au dialogue humain une grande souplesse.

Les dialogues de type demande, ainsi que les dialogues tutoriels, sont les plus étudiés, aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte (dialogues maître-élève(s), expert(s)-novice(s), consultant-client, etc.).

Notons que les concepts et les méthodes d'analyse des corpus de dialogues sont extrêmement divers. Les écrits du philosophe anglais C. S. Pierce, traduits en français par Deledalle en 1978, constituent en ce domaine une référence théorique majeure (*Ecrits sur le signe*, Paris, Editions du Seuil). Sur les aspects plus méthodologiques, on pourra consulter : P. Bange (éd.), *L'analyse des interactions verbales*, Berne, Peter Lang, 1987 ; A. Blanchet, *L'entretien dans les sciences sociales*, Paris, Dunod, 1985 ; J. Boutet, *Construire le sens*, Berne, Peter Lang, 1994 ; P. Falzon, *Ergonomie cognitive du dialogue*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, 1990 ; F. François, *La communication inégale : heurs et malheurs de l'interaction verbale*, Neûchatel, Delachaux et Niestlé, 1990 ; M. Gilly, J.-P. Roux, A. Trognon (éds), *Apprendre dans l'interaction, analyse des médiations sémiotiques*, Presses Universitaires de Nancy, 1999 ; M. Grossen, B. Py, *Pratiques sociales et médiations symboliques*, Berne, Peter Lang, 1997.

Conclusion. — Les activités psycholinguistiques, lorsqu'elles s'inscrivent dans des activités cognitives générales et lorsqu'elles sont finalisées, mettent en jeu une grande pluralité de processus, généraux et spécifiques. Leur étude requiert une approche analytique. Ces exi-

gences méthodologiques de la démarche expérimentale ne peuvent cependant pas constituer des validations de l'hypothèse modulariste du langage comme système psychologique spécifique et autonome. C'est en termes de contraintes plus qu'en termes de déterminismes stricts que l'on peut examiner la question de la spécificité du langage humain et celle de son acquisition.

XIII. Spécificité, déterminations et acquisition du langage

L'émergence du langage dans le processus phylogénétique d'hominisation (genèse de l'espèce) est liée à un très grand nombre de contraintes d'ordre biologique et socioculturel. D'un point de vue ontogénétique (genèse de l'individu d'une espèce), il en va de même pour l'acquisition du langage par l'enfant. Aussi, les facteurs déterminant la maîtrise des diverses fonctions assurées par le langage dans l'espèce humaine ne peuvent-ils être étudiés sans perdre de vue les divers jeux d'interactions entre des contraintes de différente nature. On comprendra dès lors l'existence d'une multiplicité de cadres théoriques qui attribuent un poids plus ou moins grand à ces diverses sources de contraintes, en liaison étroite avec l'importance accordée aux diverses facettes du langage, voire à sa définition même comme propriété spécifiquement humaine.

Spécificité du langage humain : études comparatives

L'hypothèse de la spécificité du langage humain et de la rupture introduite par lui dans la continuité du développement phylogénétique, des hominidés à l'homme, est l'objet de controverses qui opposent une *hypothèse continuiste* valorisant la similitude des activités psycholinguistiques vis-à-vis des autres grandes fonctions cognitives et une *hypothèse de rupture* insistant sur les propriétés spécifiques du langage humain.

De manière schématique, la question de la spécificité du langage est abordée à travers deux types de recherches :

— des recherches comparatives avec l'animal, en particulier les anthropoïdes ; l'hypothèse de spécificité est alors reformulée en termes de continuité/rupture dans la chaîne de l'évolution ;
— des recherches sur les déterminations de l'ontogenèse ; celles-ci étudient les liaisons entre le développement cognitif général et le développement spécifique des habiletés linguistiques.

Les questions se posent différemment selon les propriétés et les fonctions que l'on considère comme essentielles dans la définition du langage. Les clivages théoriques s'effectuent principalement sur l'importance différente accordée aux fonctions de communication ou de représentation du langage, à ses propriétés formelles comme système de règles et sur l'importance accordée aux significations.

La théorie continuiste a d'abord été soutenue en se fondant sur la comparaison entre les gestes et les cris de certains animaux et ceux de l'homme. Certains auteurs ont pu faire dériver le langage de ces systèmes de communication primitifs. Les premières recherches entreprises par les Hayes, en 1951, se sont efforcées d'apprendre l'anglais à une jeune chimpanzé (Vicki) élevée avec leur enfant humain. Après des années d'apprentissage, Vicki n'a pu acquérir que quatre signaux ressemblant de loin aux mots anglais *cup, papa, maman* et *up*. L'appareil phonatoire des chimpanzés est en effet inapproprié à la production des sons de la parole. Les recherches des Gardner (dans les années 70) ont utilisé l'apprentissage du langage gestuel des sourds-muets pour mettre en évidence la possibilité, chez ces animaux, de combiner des séquences de trois ou quatre éléments gestuels pour former des phrases telles que *vous/moi/sortir/vite*. Leur guenon Washoe a fait preuve de l'acquisition d'un vocabulaire d'une étendue comparable à celui d'un enfant humain de deux ans. Les études menées par Premack, dans les années 70, avec la jeune chimpanzé Sarah ont utilisé la manipulation de morceaux de plastique de formes ou de couleurs différentes référant à des objets ou à des actions. Les comportements de Sarah témoignent de la capacité des anthropoïdes à se représenter les propriétés d'un objet à partir d'un signal arbitraire. Ainsi Sarah était-elle capable d'en utiliser pour obtenir de la nourriture.

En observant des communications mère-enfants singes dans des situations plus naturelles et en comparant les humains dans des situations similaires, Plooij a pu mettre en évidence, en 1984, que des gestes comme celui de « lever le bras », qui apparaît vers sept

mois, a une fonction communicative d'invitation à l'épouillage, ou le geste « tendre la main », celle de requête alimentaire. Cependant, à la différence de ce qui est communément observé dans les échanges mère/enfants chez l'humain, les gestes communicatifs du jeune chimpanzé en direction de sa mère ne font pas intervenir des échanges à finalité sociale et utilisent rarement des signaux de communication distaux (regards en particulier).

La plupart des études comparatives ont été faites avec des singes qui, dans l'échelle animale conçue par Darwin, se trouvent être les plus proches de l'homme. Des études récentes montrent cependant que des compétences linguistiques assez élaborées peuvent se rencontrer chez des espèces apparemment plus éloignées de l'espèce humaine que les singes (voir encart 87). Ceci interroge sur les critères morphologiques qui sont à la base de l'élaboration de l'échelle animale. Si on prenait des critères de fonctionnalité des instruments dont disposent les espèces, il se pourrait qu'on élabore une autre échelle phylogénétique (voir également D. Lestel, *Paroles de singes*, Paris, La Découverte, 1995).

ENCART 87

La communication gestuelle chez les dauphins

Un résultat spectaculaire de compréhension de signaux gestuels et acoustiques a été obtenu chez les dauphins. Herman, Richards et Wolz ont montré, en 1984, que des dauphins « comprenaient » des phrases comportant jusqu'à quatre mots, du type « planche de surf/à droite/mener/frisbee » c'est-à-dire étaient capables d'exécuter l'ordre de transporter un frisbee se trouvant à droite sur une planche de surf. Ces résultats laissent supposer que les dauphins réagissent aux signaux en suivant l'ordre de présentation des « mots », et qu'en conséquence ils sont capables de généraliser certaines *règles grammaticales élémentaires* comme « placer l'agent avant l'action » apprises dans des phrases à deux éléments, sur des séquences plus longues. (Source : L. Herman, D. Richards et D. Wolz, Comprehension of sentences by bottlenosed dolphins, *Cognition*, 1984, *16*, 129-219.)

En résumé, ces recherches comparatives chez les animaux, en particulier chez les hominidés, démontrent :

- des capacités de représentation mettant en œuvre des substituts externes susceptibles de généralisation ;
- des capacités de communication dont le statut de convention sociale, cependant, n'a pas pu jusqu'alors être établi dans les sociétés animales étudiées.

Toutefois aucune donnée n'atteste la fusion de ces deux modes dans une forme originale qui serait la définition même du langage humain, définition qui permet que le monde physique, le monde du mouvement, des objets du temps et de l'espace soient présentés d'une façon socialement structurée (voir l'encart 88).

ENCART 88

Le langage : « produit » biologique et *social de la communication* et *de la représentation*

« La spécificité du langage humain est essentiellement d'ordre fonctionnel. D'une part ce système de communication utilise des substituts représentatifs, ce qui permet à l'émetteur de prendre connaissance du statut du comportement émis, de contrôler son message, et donc de le doter d'intentions. D'autre part et corrélativement, les substituts, jusque-là cognitivo-physiques (fruits de l'interaction entre un organisme et le milieu), deviennent cognitivo-sociaux (fruits d'une convention sociale fixant la valeur des unités » (...)

« Le langage ne peut donc être considéré comme dérivant seulement d'une transformation biologique, avec comme conséquence secondaire de l'apparition du phénomène social et culturel, mais plutôt comme le résultat d'une progression à la fois biologique et sociale. L'émergence d'une forme nouvelle de représentation pourrait à la rigueur être expliquée par des changements d'ordre biologique, mais pas la fusion des deux modes de communication et de représentation » (p. 177). (Source : J. Vauclair, *L'intelligence de l'animal,* Paris, Seuil, 1992.)

Acquisition du langage chez l'enfant humain

Problématiques

Cette question est actuellement encore le lieu d'un débat idéologique autant que scientifique, relativement au rôle de l'inné et de l'acquis, du biologique et du social. Là encore, les clivages se font selon les aspects privilégiés dans le langage.

Si on prend la perspective qui valorise les fonctions du langage, communication et représentation, on retrouvera plus volontiers les hypothèses qui viennent d'être argumentées ci-dessus dans les recherches comparatives inter-espèces. Au sein même de la linguistique contemporaine, les hypothèses d'universaux linguistiques ne sont pas envisagées indépendamment de la fonction représentationnelle du langage (voir l'encart 89).

ENCART 89

Le déterminisme cognitif du langage : les grammaires cognitives

« Après une génération de chercheurs qui admettaient implicitement que le langage pouvait être décrit en ses propres termes, il est devenu plus intéressant de se demander quelle part de la structure du langage est déterminée parce que les hommes ont un corps avec des sens pour la perception, une mémoire, des capacités d'enregistrement des limitations, par le fait que les hommes doivent essayer de donner un sens au monde avec des ressources limitées et par le fait que les hommes vivent en groupes sociaux et doivent essayer de communiquer entre eux. » (Source : G. Lakoff, « Experimental factors in linguistics », *in* T. W. Simon, R. J. Scholles (eds), *Langage mind and brain*, Hillsdale (NJ), L. Erlbaum, 1982, p. 155.)

« ... la sémantique cognitive affirme que les concepts lexicaux ne peuvent être étudiés de manière adéquate qu'en relation avec les capacités cognitives générales de l'homme et, en particulier, qu'il n'y a pas d'organisation spécifiquement linguistique ou sémantique de la connaissance, séparée de la mémoire conceptuelle au sens le plus large » (...) « Il n'y a pas de distinction entre la sémantique et la connaissance encyclopédique. » (Source : D. Geeraerts, Grammaire cognitive et sémantique lexicale, *Sémantique cognitive. Communication,* 1991, *53,* p. 27.)

Par contre, les recherches psycholinguistiques, qui définissent le langage par des critères linguistiques, à partir d'une description des propriétés formelles du code, privilégient l'analyse des « entrées » (perception) et celle de la combinatoire de formes (grammaire) au détriment de la sémantique et de la pragmatique. Ces recherches ont tendance à privilégier des hypothèses innéistes. C'est le cas en particulier des perspectives psycholinguistiques héritées de la grammaire générative de Chomsky (voir l'encart 90).

ENCART 90

Hypothèse innéiste et l'approche générative

« Comme dans le cas des organes physiques, il ne paraît pas possible de rendre compte du caractère et de l'origine des structures mentales de base en termes d'interaction de l'organisme et de l'environnement. Organes mentaux et organes physiques sont les uns comme les autres déterminés par des propriétés propres à l'espèce et génétiquement déterminés » (...) « L'idée selon laquelle le langage humain serait simplement un exemple plus complexe de quelque chose que l'on trouverait partout dans le monde animal me semble n'avoir aucune solidité » (p. 106). (N. Chomsky, *Language and mind,* New York, Harcourt, Brace & World, 1968, trad. *Le langage et la pensée,* Paris, Payot, 1970.)

Etant donné le développement foisonnant de ce domaine de recherche, renouvelé par les perspectives éthologiques qui insistent sur les fonctions pragmatiques du langage et les recherches de linguistique cognitive qui valorisent l'analyse des relations entre langage et connaissances, nous donnerons pour terminer quelques repères et quelques résultats sur les deux grandes fonctions du langage étudiées de manières souvent cloisonnées : la communication et la représentation.

Langage et communication

Une première approche du développement du langage chez l'enfant consiste à en étudier l'émergence à l'occasion des relations avec l'adulte qui s'en occupe de manière privilégiée, la mère. Cette relation est par nature asymétrique. Les paroles de l'adulte sont liées à l'intentionnalité de prendre soin du bébé, alors que l'enfant ne manifeste au départ que des comportements (des gestes et des sons) non intentionnels, étroitement déterminés par ses états biologique et psychologique d'inconfort ou de détresse. Cependant, très rapidement (au cours des neuf premiers mois de la vie), ces comportements vont s'investir du statut de signal, exerçant un contrôle sur le comportement parental ; les parents vont apparaître aux cris de l'enfant, et ces cris vont devenir des appels, ainsi dotés de valeur intentionnelle.

La communication verbale n'est, à cette étape du développement, qu'un des moyens pour l'enfant d'interaction et d'échange avec l'adulte. Nombre de psychologues (tels que J. Cosnier, J. Beaudichon, J. Bernicot ou C. Garitte) insistent sur le fait que, dans l'étude du tout jeune enfant, il n'est pas pertinent d'opposer la communication verbale et la communication non verbale, toute communication utilisant massivement plusieurs canaux ou registres. Le langage ne joue bien souvent qu'un rôle complémentaire, voire mineur par rapport à la communication non verbale (synchronisation des rythmes et des gestes moteurs, dialogue des expressions faciales, notamment). Ces aspects non verbaux de la communication contribuent largement, et très précocement, à structurer l'espace cognitif de l'enfant en catégories. Les capacités à discriminer les diverses expressions se mettraient en place, dès dix semaines, et la possibilité de catégoriser les principales émotions, dès six mois. Le regard

semble remplir très précocement de nombreuses fonctions dans la régulation du comportement de communication. Se fondant sur l'analyse des activités conjointes non verbales du bébé et de sa mère, certains auteurs ont avancé l'hypothèse que ces conduites constitueraient un prérequis à l'acquisition du langage.

Un second ensemble de travaux relatifs au développement du langage chez l'enfant s'appuie sur la conception modulariste du langage (voir chap. X) dérivée des thèses de Chomsky. Elles conduisent à mettre l'accent sur le caractère inné des compétences langagières. L'étude de l'acquisition du langage est segmentée selon les canons de la linguistique (phonologie, syntaxe et sémantique). Il s'agit de définir l'état initial du système qui produit le langage (d'où une explosion des recherches sur le nouveau-né), de rechercher des « universaux », c'est-à-dire des données générales indépendantes d'une langue particulière. Dans ces études, les composantes perceptives et syntaxiques sont valorisées au détriment de l'étude des liens entre langage, langues et connaissances (voir l'encart 91).

ENCART 91

L'apprentissage du langage ; perspectives chomskiennes : le LAD

Au sein d'une communauté linguistique, des enfants dont les expériences personnelles varient acquièrent des grammaires comparables, largement sous-déterminées par les données qui leur sont accessibles. Le LAD ou *Language acquisition device* est conçu comme une prédisposition inscrite dans les gènes de l'espèce humaine qui spécifie quelles formes les langues peuvent prendre et qui permettra à l'enfant de découvrir la grammaire de la langue particulière à laquelle il est exposé. C'est le psycholinguiste Mac Neill qui a le plus explicitement, dans les années 70, étudié le langage de l'enfant dans cette perspective.

Actuellement, une reformulation du LAD suggère que la maîtrise du langage est rendue possible par l'existence de principes de la grammaire universelle, donnés à l'*état initial,* dont les *paramètres* spécifiques d'une langue vont être fixés une fois que l'enfant est exposé aux données de sa langue. J. Mehler a ainsi pu montrer que, à quatre jours de vie, le nouveau-né peut identifier des caractéristiques acoustiques de sa langue maternelle et les différencier d'une autre langue, lorsque le message est parlé par une même voix.

L'acquisition des règles et des structures syntaxiques, telles que les constructions anaphoriques, est également rapportée aux formalisations de la théorie chomskienne, la théorie du *liage* en particulier (voir p. 259). (Source : C. Jakubowicz, Théorie linguistique et acquisition du langage, *Courrier du CNRS, « Sciences cognitives »,* octobre 1992.)

Langage et représentation

Corrélativement à sa fonction de communication, l'acquisition du langage implique le développement de sa fonction de représentation (désignation, référence à des objets physiquement absents).

Le geste de pointage d'un objet, considéré comme le premier geste symbolique, apparaît vers neuf mois. Ce geste est à la fois une demande (pour obtenir l'objet pointé) et l'amorce de la constitution d'un objet symbolique pouvant être utilisée en l'absence de l'objet physique. Cet exemple manifeste le caractère étroitement interdépendant des fonctions de communication et de désignation. Ceci avait déjà pu être relevé dans les études sur l'origine du langage (voir les travaux anthropologiques de Leroy-Gourhan, *Le geste et la parole,* Vrin, 1965, et les recherches comparatives concernant les anthropoïdes citées précédemment).

Les recherches d'E. Bates mettent en évidence l'importance de la relation entre les conduites de manipulation d'objets matériels et le développement du langage. Par exemple, l'emploi d'objets comme instruments conduit à la maîtrise des rapports de causalité. Lorsqu'un enfant regarde un adulte et lui montre un objet hors d'atteinte, l'enfant s'engage dans une activité cognitive très semblable à celle qui consiste à tirer sur une ficelle pour attirer un objet à lui. Bien que les deux actions appartiennent à des domaines cognitifs différents, elles partagent toutes deux la propriété d'être capable d'agir sur l'environnement à l'aide d'un intermédiaire.

Les comportements proprement linguistiques sont ainsi préparés, au cours de la période sensori-motrice, par des interactions fortement structurées entre l'enfant et son environnement. Chez l'enfant humain, l'intérêt pour les objets (et corrélativement la genèse des représentations du monde) est étroitement relié aux échanges communicatifs avec les adultes. Ces échanges l'amènent à comprendre et à produire des comportements « qui signifient quelque chose à propos du monde pour les autres gens ». Cette perspective conduit à une analyse de l'acquisition du langage différente des approches issues des théories de Piaget, qui valorisent les corrélations entre la maîtrise du langage et le développement de la rationalité logique (voir encart 92).

ENCART 92

Acquisition du lexique : du bricolage cognitif au développement de la rationalité

Les recherches sur l'acquisition du lexique ont été renouvelées par les perspectives contemporaines sur la mémoire sémantique, en liaison avec les développements néo-piagétiens relatifs à l'acquisition des concepts et des structures logiques d'organisation des connaissances.

On a pu montrer, par exemple, des relations entre :

— l'acquisition du lexique ;
— la structuration du système de connaissances (conçu de manière hiérarchique taxonomique) ;
— la genèse des opérations d'inclusion logique.

Ainsi, les enfants acquièrent-ils d'abord les termes désignant les objets catégorisés au niveau de base (cf. encart 85, niveau intermédiaire de l'organisation hiérarchique : ils apprennent « chien » avant « caniche » qui est plus spécifique et avant « animal » et *a fortiori* « mammifère » qui lui sont surordonnés. Ces différents éléments sont d'abord organisés dans des groupements de type collections (l'ensemble des animaux rencontrés, ceux de la maison...), de type schémas événementiels ou situationnels (les situations de rencontre avec des chiens...), avant de s'inscrire dans l'ordre logique strict de la taxonomie qui impose des relations d'inclusion (un chien est un animal). Seules ces dernières relations permettent des inférences et des raisonnements valides. Le développement des raisonnements chez l'enfant est donc tributaire d'un développement coordonné des habiletés langagières et des opérations logiques. (Source : J. Bideaud, *Logique et bricolage chez l'enfant*, Lille, PUL, 1988).

L'ensemble des approches évoquées précédemment conduit à poser les facteurs de développement du langage chez l'homme plus en termes de contraintes qu'en termes de déterminations strictes, plus en termes d'identification et de sélection d'indices pertinents (voir l'encart 93) qu'en termes de fixation de paramètres à partir d'un état initial donné, et de récuser des oppositions nécessairement simplistes, telles que celles qui opposent cognitif et linguistique « pur », d'une part, et biologique et social, d'autre part.

Pour l'enfant humain, tout développement, qu'il s'agisse du développement moteur ou du développement du langage, est d'ordre biologique. Cependant, le développement s'effectue dans un monde où les objets physiques sont essentiellement des objets culturels qui introduisent l'enfant dans des échanges socialement codifiés (voir volume *III*) et J. Bruner, ... *car la culture donne forme à l'esprit*, Paris, ESHEL, 1991).

ENCART 93

Apprentissage d'une langue et sélection d'indices

Pour acquérir une langue, quelle qu'elle soit, l'enfant doit identifier et construire les relations entre les formes perceptives et les fonctions cognitives. Cette construction peut être conçue comme largement déterminée par les propriétés statistiques de la langue à laquelle l'organisme humain doit s'adapter. Dans leur interprétation des formes simples, les enfants se fonderaient sur un ensemble d'indices linguistiques de diverses natures (ordres des mots, marques morphologiques de cas et de genre, contrastes sémantiques, intonation, etc.).

Les travaux expérimentaux établis sur une quarantaine de langues ont permis d'établir une hiérarchie des indices fondée sur leur validité, c'est-à-dire sur leur disponibilité et leur fiabilité. Ces travaux ont montré l'existence d'une étroite liaison entre la validité d'un indice et son importance dans le traitement par les sujets, ainsi que sa priorité dans l'ordre d'acquisition. (Source : M. Kail, Les comparaisons interlangues, *Courrier du CNRS ,« Sciences cognitives »*, octobre 1992.)

Apprentissage de la lecture

Problématiques

Contrairement à l'acquisition d'une langue qui s'effectue de manière « incidente » dans des situations « spontanées », l'apprentissage de la lecture est systématique et s'inscrit dans des cadres institutionnels. Les connaissances acquises en ce domaine d'une très grande complexité viennent de deux courants d'études : 1 / des études analytiques portant sur les processus d'appropriation par l'enfant de la langue écrite ; 2 / des études centrées sur les conditions d'accès à la maîtrise de la lecture, ces dernières relevant davantage de la didactique et de la pédagogie que d'approches psychologiques proprement dites. (Pour avoir une idée de ce type d'études non présentées ici on consultera l'ouvrage collectif édité par l'Institut national de la recherche pédagogique, en 1993 : *Lecture/écriture ; des approches de recherche.*) Les relations entre ces deux approches sont diverses selon les pays.

Au sein des approches psychologiques de l'apprentissage, deux options générales peuvent être repérées : l'une qui prend comme référence le fonctionnement de l'adulte bon lecteur (c'est la référence

experte), ce qui entraîne à décrire les lecteurs débutants en termes de « manques » (ils sont définis négativement comme « non experts »), l'autre qui s'inscrit dans une perspective développementale, et conduit ainsi à une focalisation sur les étapes de l'évolution. Dans cette dernière perspective, le lecteur débutant est supposé passer par une série de phases marquées par l'adoption d'une modalité spécifique de traitement.

Deux couples d'oppositions permettent de caractériser les modèles de l'apprentissage élaborés ces dernières années :

— soit ils supposent que l'acquisition des habiletés de lecture intervient dans un ordre régulier et nécessaire, soit ils supposent que les phases d'évolution ne sont pas continues ;
— soit ils supposent que l'acquisition de la lecture intervient en liaison avec le développement des habiletés cognitives générales (telles que celles décrites par la théorie piagétienne, par exemple), soit ils supposent que c'est une habilité autonome dont les règles d'évolution sont spécifiques.

On retrouve évidemment là des clivages qui traversent toutes les études sur le langage, renforcés ici par la difficulté à mener des études « scientifiques » systématiques et concluantes sur une activité aussi complexe, en raison non seulement de l'importance et de la diversité des sources de variation (variabilité des pratiques pédagogiques, différences interindividelles, etc.), mais encore des enjeux politiques, économiques et institutionnels que les conclusions engagent

Les phases de l'apprentissage de la lecture

On choisira ici de décrire une conception qui, s'il elle ne fait pas l'unanimité, a suscité un nombre important de recherches productives (et dont on peut trouver des analyses détaillées, en particulier dans l'ouvrage collectif *Psychologie cognitive de la lecture*, Paris, PUF, 1992).

Cette approche considère que l'acquisition de la lecture, comme processus psychologique, se déroule généralement selon trois phases :

— la *phase logographique*, qui se caractérise par la reconnaissance globale de mots appris « par cœur » ;
— la *phase alphabétique*, au cours de laquelle s'établit la correspondance graphi-phonie ;
— puis la *phase orthographique* finale de la lecture experte.

Dans la phase *logographique,* les sujets utilisent divers types d'indices pour « lire » un mot, entre autres ceux fournis par l'environnement extra-linguistique dans lequel est inscrit le mot. Par exemple : l'ovale qui entoure le logo de ESSO, les couleurs ou les images des emballages où sont inscrits les mots « lait », « jus de fruit » « gâteaux », etc.

Certains auteurs, comme Harris et Coltheart, parlent de lecture « par coup de filet » c'est-à-dire par sélection d'indices conduisant à sélectionner la réponse la plus probable. Cette stratégie correspondrait à ce que les modèles antérieurs, plus directement influencés par les théories piagétiennes du développement, appelaient le « stade de la devinette ». Le mot est alors identifié dans sa globalité.

Dans la phase *alphabétique* (pour les systèmes d'écriture alphabétique évidemment), la médiation phonique joue un rôle central, ce qui se marque dans les appellations diverses proposées pour cette phase : Morton ou Frith utilisent le terme de phase « alphabétique », alors que Harris et Coltheart parlent de processus « phonologiques ». Dans cette phase, l'enfant est supposé s'appuyer sur les correspondances de surface entre les sons des lettres et les sons dans les mots. Les données empiriques qui étayent cette hypothèse concernent le rôle de la « *conscience phonique* », c'est-à-dire la capacité des enfants à repérer dans la parole des unités de segmentation inférieures aux mots (rimes, syllabes, phonèmes) qui vont leur permettre de comprendre les relations existant entre le langage parlé et l'écriture dans les systèmes d'écriture phonographiques et donc d'utiliser la médiation phonologique pour apprendre à lire. Il s'agit là d'une compétence d'ordre métalinguistique.

La phase *orthographique* se caractérise par la lecture de mots irréguliers pour lesquels la médiation phonologique conduit à des « erreurs » ou à des ambiguïtés, par exemple : *les poules du couvent couvent, il a retrouvé ses fils* (de fer ou prodigues...), *asymétrie, damner,* etc. La différence entre la phase alphabétique et la phase orthographique tiendrait à un changement qualitatif dans le traitement de l'information pertinente : pour Frith, il s'agit de passer de traitements globaux à des traitements analytiques, systématiques et séquentiels ; pour Morton, il s'agit d'un passage à des traitements des morphèmes (et non plus des phonèmes), à l'intérieur du système verbal, sans médiation d'une représentation sémantique.

Certains auteurs aujourd'hui ne partagent plus la conception selon laquelle des phases aussi tranchées apparaissent. Ils envisagent le processus d'acquisition de la lecture « en cascade ». Au lieu de sta-

ENCART 94

Exemples d'épreuves visant à diagnostiquer les modalités de lecture par les enfants

De la phase logographique à la phase alphabétique. — Tâche de lecture de mots en contexte-image : on présente aux enfants des mots associés à des images. L'enfant doit juger l'adéquation de la dénomination écrite de l'objet représenté — par exemple : sous le dessin d'un lapin, les mots « lapin » ou « canard » (deux mots de même longueur, appartenant au même champ sémantique), sous le dessin d'une voiture, « automobile » ou « voiture » (même champ sémantique, mais longueur différente), sous le dessin d'une maison, « maison » ou « taison » (substitution de la première consonne par une consonne différente au plan visuel et au plan phonique), sous le dessin d'une valise, « falise » ou « valise » (substitution de la première consonne par une consonne proche phonétiquement), etc. Après chaque présentation, on demande aux enfants de justifier leur réponse.

Si les enfants s'appuient sur la configuration globale des mots, on s'attend à ce que leurs jugements dépendent de la longueur des mots. Par exemple, ils vont refuser « automobile », parce que c'est trop long, ils vont lire « canard » à la place du mot « lapin » sous l'image d'un lapin. Si les enfants s'appuient également sur des indices graphiques tels que la première lettre du mot, on s'attend à ce qu'ils rejettent « falise ».

Ce type d'épreuve permet ainsi d'évaluer si l'enfant fonctionne plutôt sur le mode logographique ou sur le mode alphabétique.

De la phase alphabétique à la phase orthographique. — On demande aux enfants de lire à haute voix des mots et des non-mots de 4 ou 5 lettres. Les items sont sélectionnés en fonction de trois critères principaux :

— critère de lexicalité : on présente à l'enfant des mots et des non-mots (livre/lutre) ;
— critère de fréquence : on présente des mots fréquents et des mots rares ;
— critère de régularité graphique : on présente à l'enfant des mots réguliers (« papa », « lapin ») ou des mots irréguliers (« pays », « cœur »).

Si les enfants sont dans la phase alphabétique, on s'attend à un effet de la régularité graphique (les mots réguliers sont lus mieux et plus rapidement que les mots irréguliers), à une absence d'effet de la fréquence et à une absence d'effet de la lexicalité (pas de différence entre la lecture des mots et des non-mots). Si les enfants sont dans la phase orthographique, on s'attend à une absence d'effet des régularités graphiques, à un effet de la fréquence et à un effet de la lexicalité. (Source : L. Sprenger-Charolles, L'évolution des mécanismes d'identification des mots, *in* M. Fayol *et al.*, *Psychologie cognitive de la lecture*, Paris, PUF, 1992.)

des ils évoquent une hiérarchie de conditions minimales (voir Morais, 1994, en fin d'ouvrage).

Cette analyse conduit à concevoir des épreuves de diagnostic permettant une approche analytique des compétences en lecture. (Quelques exemples de tâches utilisées pour diagnostiquer les phases sont présentées dans l'encart 94.)

Les déterminants cognitifs

L'analyse de ces trois phases (logographique, alphabétique et orthographique) doit être complétée par la prise en compte des activités cognitives qui conditionnent la maîtrise de la lecture.

Le rôle de l'écrit

L'importance de la maîtrise de l'*écriture* pour l' « entrée dans l'écrit » a été mise en avant par les travaux de E. Ferreiro. Dans cette perspective, ce n'est plus le phonème qui est l'unité d'analyse privilégiée comme médiation entre le global et l'analytique orthographique mais la syllabe (voir sur ce point J. Fijalkow (éd.), *Décrire l'écrire*, Toulouse, CRDP-PUF, 1990).

Le rôle des capacités métalinguistiques

A côté des capacités métaphonologiques (appelées aussi « conscience phonologique » dont le rôle a été mis en avant — voir encart 89), d'autres compétences de type « méta » semblent jouer un rôle déterminant :

— les compétences « métalexicales » qui renvoient aux possibilités pour le sujet d'isoler le mot et de l'identifier comme étant un élément du lexique ;
— les compétences « métasémantiques » qui renvoient à la connaissance que le sujet a de la langue comme système arbitraire et conventionnel ;
— les compétences « métasyntaxiques » qui renvoient aux capacités à raisonner consciemment sur les aspects syntaxiques du langage et à contrôler délibérément l'usage des règles de grammaire ;
— les compétences « métapragmatiques » et « métatextuelles » qui renvoient, pour les premières, à la possibilité pour le sujet de maîtriser intentionnellement les relations entre le système linguistique et son contexte d'utilisation et, pour les secondes, à la maîtrise d'un agencement des énoncés en unités plus larges.

ENCART 95

Conscience phonologique et méthodes d'apprentissage de la lecture

L'étude de la « conscience phonologique » constitue une illustration du caractère problématique des relations entre l'étude scientifique de la lecture comme activité psychologique et l'apprentissage de la lecture comme pratique pédagogique.

Après une période où l'approche « globale » de la lecture était survalorisée, la période actuelle s'appuie sur les résultats des recherches, en particulier celles concernant la conscience phonologique et de son rôle dans la maîtrise de la lecture, pour argumenter en faveur d'une approche analytique de l'apprentissage de l'écrit.

La conscience phonologique peut être définie comme la capacité qu'ont les sujets à se représenter le langage comme une séquence d'unités acoustiques discrètes. Les chercheurs de l'Université de Bruxelles qui ont développé ce thème (J. Morais, J. Alegria, A. Content) distinguent : la *conscience de chaînes phonologiques* qui permet au sujet de se détourner de l'interprétation du langage pour se concentrer sur l'intonation, la mélodie, les rimes et les syllabes ; la *conscience phonétique* qui permet de percevoir la parole comme une suite de segments et la *conscience phonémique* qui permet le repérage des phonèmes, lesquels sont des constructions plus abstraites que le simple repérage de segments. Les principales épreuves utilisées pour appréhender le « niveau » de conscience phonologique des enfants sont le plus souvent des tâches de détection ou de production de rimes, d'inversion ou de suppression de syllabes, de catégorisation de phonèmes, de segmentation, etc.

De nombreuses recherches ont mis en relation cette « conscience phonologique » avec les habiletés en lecture : ainsi, la réussite à des épreuves de conscience phonologique administrées à l'âge préscolaire semble prédictive du niveau ultérieur de lecture évalué à la fin du cours préparatoire. (On pourra consulter sur cet aspect de la lecture l'ouvrage de L. Rieben et C. Perfetti, *L'apprenti lecteur : recherches empiriques et implications pédagogiques*, Lausanne, Delachaux & Niestlé, 1989. Il s'agit d'un plaidoyer pour le retour à la tradition analytique.)

L'interprétation de ces résultats est cependant loin d'être univoque :

— d'une part, de nombreuses autres sources de variations systématiques sont corrélées avec la réussite aux épreuves de conscience phonologique ; l'analyse critique de résultats souvent contradictoires reste à faire ;

— d'autre part, et surtout, il est difficile d'imputer des effets causaux à des résultats essentiellement fondés sur des corrélations ; si ces recherches semblent bien attester que la lecture dépend de la conscience segmentale, d'autres recherches montrent que cette conscience dépend de la méthode d'apprentissage employée par les maîtres : les enfants qui ont appris à lire suivant une méthode graphophonique témoignent d'une plus grande sensibilité à ce type d'indices.

« De fait, une pièce essentielle manque à cet examen des bases optimales pour l'enseignement de la lecture-écriture : celle que pourraient constituer des évaluations objectives directes, toutes choses étant égales par ailleurs, des différentes pédagogies qui se disputent le privilège de l'excellence. » (Source : J. Fijalkow, L'entrée dans l'écrit, in *Apprentissage et didactique*, Paris, Hachette, 1994.)

Les contraintes du développement

Celles-ci jouent sans aucun doute un rôle déterminant encore que celui-ci soit difficile à établir. Certains auteurs pensent qu'une contrainte développementale forte peut rendre compte des régularités observées dans les phases. Faute de données longitudinales et comparatives suffisantes, il est difficile à l'heure actuelle de spécifier les contraintes qu'imposent les caractéristiques du système cognitif (capacité de la mémoire de travail, capacités inférentielles, etc.).

Les études sur la lecture ont bien entendu des retombées sur les pratiques d'apprentissage. Il convient cependant d'être prudent quant à l'usage qui peut être fait de telles études (voir encart 95). La formation des compétences humaines est, en effet, quelque chose de très complexe. Les aspects, forcément fragmentaires, qui occupent le devant de la scène scientifique à un moment donné ne sont pas nécessairement les plus importants quand on les situe par rapport à l'ensemble des déterminants. Ces aspects sont cependant essentiels à connaître pour pouvoir appréhender les phénomènes dans toute leur complexité et sans sectarisme réducteur.

On aura une idée de la diversité des points de vue sur les approches psychologiques de la lecture, en consultant les ouvrages suivants :

Apprendre à lire et à écrire ; dix ans de recherche sur la lecture et la production de textes dans la revue française de pédagogie, INRP, 1989.

Chauveau G., Rémond M. et Rogovas-Chauveau E. (éd.), *L'enfant apprenti lecteur*, Paris, L'Harmattan, 1993.

Fayol M., Gombert J. E., Lecocq P., Sprenger-Charolles L., Zagar D., *Psychologie cognitive de la lecture*, Paris, PUF, 1992.

Golder G., Gaunac' H., *Lire et comprendre ; psychologie de la lecture*, Paris, Hachette, 1998.

Jaffré J.-P., Sprenger-Charolles L. et Fayol M. (éd.), *Lecture-écriture : acquisition*, Les Actes de la Villette, Paris, Nathan, 1993.

Jamet E., *Lecture et réussite scolaire*, Paris, Dunod, 1997.

Morais J., *L'art de lire*, Paris, Odile Jacob, 1994.

Préneron C., Meljac C. et Netchine S., *Des enfants hors du lire*, Paris, Bayard Editions, INSERM, CTNERHI, 1994.

Revue Psychologie de l'Education, t. 1, n°, 2 (numéro spécial consacré à la lecture), 1996.

Sprenger-Charolles L., Casalis S., *Lire, lecture et écriture : acquisition et troubles du développement*, Paris, PUF, 1996.

QUATRIÈME PARTIE

Comment l'homme conserve-t-il des souvenirs ?

XIV. La mémoire humaine

Distinguer la mémoire de ses expressions

La mémoire est un sujet d'étude qui a attiré un nombre impressionnant de penseurs et de chercheurs depuis l'Antiquité même si, comme l'ont souligné Tiberghien et Lecocq (1983, p. 5), « l'intérêt social pour les phénomènes de mémoire a connu de très sensibles fluctuations historiques aux déterminations pragmatiques, idéologiques et scientifiques fort étroitement intriquées ». La mémoire est aujourd'hui l'objet d'étude de disciplines très différentes comme la psychologie, la psychanalyse, les neurosciences, la sociologie, l'histoire, l'ethnologie, etc. Le travail scientifique relève d'une approche descriptive ou expérimentale qui essaye de mettre en lumière les mécanismes cachés et de construire des modèles théoriques. L'objectif est ici de présenter une vue générale des conceptions théoriques actuelles sur la mémoire en suivant une démarche historique, toujours très informative, et en exploitant principalement, mais pas exclusivement, les données issues de la psychologie de laboratoire. En effet, il est aujourd'hui impossible de décrire cette fonction psychologique en laissant de côté certaines autres approches empiriques. C'est pour cela que l'on a utilisé assez largement les observations cliniques de patients présentant des troubles de la mémoire qui nous apportent énormément d'informations sur son fonctionnement normal et que l'on a considéré certaines expressions de la mémoire, tel le souvenir, comme un acte social de reconstruction du passé, fidèle en cela à l'approche sociologique française. En effet, si contrairement à d'autres formes d'expression de la mémoire le souvenir a une fonction sociale indéniable, il est important de faire une distinction entre la mémoire, considérée en elle-même, et ses différentes formes d'actualisation.

Si l'étude de ce champ de recherche ne présente pas, parmi les nombreux problèmes dont traite la psychologie, un caractère nouveau, les bouleversements sont en revanche considérables pour ce qui est de ses modes d'approches. Le développement des travaux dans ce domaine est d'autant plus remarquable que la mémoire semble être une fonction mentale impliquée dans de nombreuses opérations de l'esprit. En effet, dans la vie de tous les jours la mémoire est omniprésente, on la retrouve dans les actes de langage, de raisonnement, d'imagination, de jugement, d'invention, etc. Elle est la clé de voûte de l'édifice intellectuel et peut être considérée comme l'instrument essentiel de notre adaptation. Même si l'on reconnaît sa prééminence dans le champ de la psychologie, il est toujours aussi malaisé de définir le concept de mémoire.

> Voici ce que le fondateur de la psychologie scientifique française écrivait à ce propos, en 1881, dans un ouvrage sur la mémoire et ses maladies : « Dans l'acception courante du mot, la mémoire, de l'avis de tout le monde, comprend trois choses : la conservation de certains états, leur reproduction, leur localisation dans le passé. Ce n'est là cependant qu'une certaine sorte de mémoire, celle qu'on peut appeler parfaite. Ces trois éléments sont de valeur inégale : les deux premiers sont nécessaires, indispensables ; le troisième, celui que dans le langage de l'école on appelle la "reconnaissance", achève la mémoire mais ne la constitue pas. Supprimez les deux premiers, la mémoire est anéantie ; supprimez le troisième, la mémoire cesse d'exister pour elle-même, mais sans cesser d'exister en elle-même. Ce troisième élément, qui est exclusivement psychologique, se montre donc surajouté aux deux autres : ils sont stables ; il est instable, il paraît et disparaît ; ce qu'il représente, c'est l'apport de la conscience dans le fait de la mémoire ; rien de plus » (T. Ribot, *Les maladies de la mémoire*, p. 1, Baillière Editeur, 1881).

Si dans la vie de tous les jours elle est souvent assimilée à ses expressions (ex. souvenir, réminiscences, etc.), il est préférable de définir la mémoire dans une acception large qui puisse prendre en compte les bouleversements méthodologiques, théoriques et expérimentaux observés depuis quelques années dans le domaine de la psychologie et des neurosciences cognitives. De fait, nous allons emprunter à Jacques Barbizet sa propre définition de la mémoire qu'il assimile à « l'histoire des expériences personnelles de l'individu telles qu'elles sont inscrites dans son cerveau » (*Pathologie de la mémoire*, p. 5, Paris, PUF, 1970). Considérer ainsi la mémoire sous son aspect de conservation du passé renvoie inévitablement à des préoccupations d'ordre structural et fonctionnel ou, autrement dit, à la façon dont notre vécu est enregistré, organisé et actualisé.

En psychologie expérimentale, on assimile souvent la mémoire à un système de traitement de l'information, comprenant des opérations d'encodage, de stockage et de récupération, ce qui permet d'éclaircir la distinction fondamentale entre la mémoire considérée sous son aspect de conservation du passé et la mémoire considérée sous son angle fonctionnel. En tant que système de traitement, la mémoire comprend trois phases : 1 / l'encodage qui est le processus par lequel l'information d'entrée est enregistrée, perçue et transformée en un format approprié pour la représentation en mémoire ; 2 / les mécanismes de consolidation qui s'occupent de la conservation en mémoire permanente des représentations ou des traces encodées ; 3 / les processus de récupération qui permettent la réactualisation des connaissances mnésiques. La distinction entre la mémoire telle qu'elle a été définie précédemment et l'activité mnésique d'actualisation de ses contenus est une distinction essentielle puisque la reviviscence de nos connaissances peut être considérée comme l' « étroit guichet » à partir duquel la structure et le fonctionnement psychologiques de notre mémoire peuvent être étudiés.

La mémoire doit donc nécessairement être distinguée de l'acte de mémoire qui n'est qu'un indicateur attestant que le comportement actuel de l'individu s'ordonne en fonction d'une expérience antérieurement vécue. La partition des composantes du système mnésique (encodage, stockage, récupération), acceptée par la plupart des théoriciens actuels, constitue le cadre préthéorique permettant l'analyse psychologique systématique de la mémoire. Les procédures expérimentales les plus souvent utilisées ont eu pour objet la création de nouveaux événements et leur évaluation par des méthodes de test appropriées. En effet, l'étude objective de la mémoire suppose de confronter le sujet à de nouvelles situations de manière à pouvoir effectuer des mesures expérimentales valides sur leur enregistrement. La diversité des instruments de mesure (ou des tests) de la mémoire a très certainement favorisé le développement des travaux actuels sur ce thème.

Les recherches pionnières d'Ebbinghaus (1885)

Après celui de la définition de la mémoire, le premier problème auquel on est rapidement confronté est bien celui de son évaluation expérimentale. Supposons que l'on demande à un sujet d'apprendre

un texte ou une série de mots, la tentation est forte au premier abord de juger sa mémoire du matériel par le nombre de phrases ou de mots qu'il est capable de restituer au bout d'un certain laps de temps. Mais cette méthode ne paraît pas être la meilleure puisque, bien évidemment, on est loin d'avoir totalement oublié ce qui ne peut être évoqué. En effet, un matériel absolument « non rappelable » est parfois cependant encore « reconnaissable ». On peut ne pas se rappeler mais posséder assez de souvenir pour rejeter des propositions inexactes et pour reconnaître le mot cherché s'il est à nouveau présenté. Enfin, en l'absence d'évocation et de reconnaissance, peut-on réellement affirmer qu'il ne subsiste aucune trace du passé ? Evidemment non, car le sujet peut encore présenter une certaine facilité à percevoir de nouveau, à juger ou à réapprendre ce même matériel. Historiquement, c'est le psychologue allemand Hermann Ebbinghaus (1850-1909) qui a été le premier à aborder de front cette question importante de la mesure de la mémoire et à en donner une réponse originale (voir encart 96).

Ebbinghaus publia, en 1885, la première monographie entièrement consacrée à l'étude expérimentale de la mémoire humaine avec son livre intitulé : *Über das Gedächtnis : Untersuchungen zur experimentellen Psychologie (Sur la mémoire : recherches de psychologie expérimentale).* Dès les premières pages de son ouvrage, il insiste sur le fait que nos états mentaux antérieurs ne disparaissent pas quand ils s'évanouissent de notre conscience, mais que leurs effets persistent sans que nous le sachions. Trois ensembles de faits prouvent, selon lui, la persistance de nos états de conscience apparemment perdus : premièrement, nous pouvons les retrouver volontairement par un effort de rappel ; deuxièmement, ils peuvent apparaître à nouveau involontairement, parfois au bout de plusieurs années ; et, enfin, surtout, leur existence peut être révélée par l'influence qu'ils exercent encore sur notre comportement actuel sans que nous en ayons réellement conscience. Par conséquent, si elles restent inconscientes parfois à tout jamais, nos expériences personnelles ne cessent pas d'exister. Cette déclaration permet de comprendre pourquoi Ebbinghaus a tout naturellement décidé d'étudier la mémoire dans son acception globale (dans ses manifestations comportementales) et non pas seulement dans sa caractérisation consciente. Afin d'étudier la mémoire au sens large, il développa une technique qui permettait de capturer les contenus mnésiques, qu'ils soient conscients ou non. Cette méthode est

ENCART 96

Biographie d'Hermann Ebbinghaus

Hermann Ebbinghaus (1850-1909) est né en Prusse, à Barmen, aujourd'hui un quartier de Wuppertal près de Bonn. Il entreprend en 1867 des études de langues, d'histoire et de philologie. Après s'être engagé comme soldat d'élite durant la guerre contre la France, il décide en 1871 de se consacrer uniquement à la philosophie. Il soutient en 1873 sa thèse sur « l'inconscient métaphysique dans l'œuvre d'Hartmann » où il défend, contrairement au philosophe allemand, une loi de continuité entre la conscience et l'inconscient. Comme cette prise de position ne s'appuyait pas sur des preuves objectives mais sur un raisonnement subjectif, il fut amené, d'une part, à affirmer que la psychologie devait être séparée de la philosophie et, d'autre part, que la psychologie devait utiliser les méthodes quantitatives. Désireux de parfaire sa formation linguistique, il voyagea en Angleterre puis en France en occupant divers postes d'enseignant ou de tuteur. C'est d'ailleurs dans le courant de l'année 1875 qu'il se procura à Londres les deux tomes du fameux ouvrage de Gustav Theodor Fechner *Elemente der Psychophysik* (*Eléments de psychophysique*, 1860) qui devaient lui démontrer que la psychologie pouvait utiliser avec profit les méthodes des sciences naturelles. C'est ainsi qu'il eut l'idée d'appliquer la méthode expérimentale à l'étude de la mémoire en dépit du fait que la plupart des psychologues de l'époque dont Wundt pensaient qu'une science expérimentale des processus supérieurs était impossible. Ses premières recherches (non publiées) commencèrent avec des enfants dont il avait la charge en Angleterre et en France. Ces études préliminaires qui employaient des matériels d'apprentissage aussi divers que des sons, des nombres et des poèmes lui montrèrent la difficulté de travailler avec d'autres personnes, ce qui l'incita à se prendre comme son propre sujet d'expérience. En 1879, tout en étant tuteur de français du prince Waldemar à la cour impériale de Berlin, il débuta son travail de recherche qui le conduisit à soutenir sa thèse d'habilitation en 1880 à Berlin où il devint conférencier non salarié. C'est dans les années 1883-1884 qu'il continua ses recherches en reproduisant et en étendant les résultats de ses expériences de sa thèse d'habilitation. L'ensemble de ses recherches sur la mémoire (1879-1880 ; 1883-1884) furent publiées en 1885 dans son célèbre ouvrage : *Über das Gedächtnis* dont il envoya un exemplaire dédicacé à Fechner. En 1886, il est promu professeur-assistant à l'Université de Berlin. Il va alors s'intéresser à d'autres sujets de recherche (sensations, perception) et créer en 1890 l'un des premiers périodiques de psychologie, le *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane (Journal de psychologie et de physiologie des organes des sens)*. Comme il n'est pas recruté en 1893 comme professeur ordinaire dans son Université, il accepte un poste équivalent l'année suivante à Breslau où il va développer une des premières mesures d'intelligence : la tâche de complètement de phrases (épreuve utilisée par Binet lors de la construction de la première version de son test). En 1905, il accepta la proposition de l'Université de Halle où il enseigna comme professeur ordinaire. A partir de 1897, il va surtout contribuer à la diffusion du savoir scientifique en publiant un traité de psychologie *Grundzüge der Psychologie* (1897, vol. I ; 1902, vol. II) où l'on trouve quelques nouveaux résultats expérimentaux sur la mémoire des phrases ainsi que, pour la première fois représentée sous forme graphique, sa courbe d'oubli (1902) dérivée de ses résultats de 1885, et un abrégé de psychologie *Abriss der Psychologie* (1908). Si ses manuels de psychologie ont eu un grand succès, c'est sans nul doute sa monographie sur la mémoire qui demeure son œuvre maîtresse. Malgré le nombre relativement restreint de ses publications il est aujourd'hui considéré comme une des figures les plus marquantes de l'histoire de la psychologie expérimentale.

aujourd'hui connue sous le nom de méthode d'économie au réapprentissage.

Par sa volonté de rendre l'expérimentation aussi pure que possible, il décida d'utiliser préférentiellement un matériel simple composé de séries de syllabes sans signification qu'il jugeait à peu près homogènes en difficulté et autant que possible indépendantes des habitudes linguistiques. Ces syllabes (il en construisit près de 2 300 !), ordonnées en séries qu'il apprenait par la méthode des lectures successives, n'étaient pas formées obligatoirement en plaçant une voyelle entre deux consonnes, comme on l'écrit trop souvent, mais correspondaient seulement à des unités verbalisables (ex. *heim, beis, for, dush, noch...*). Se prenant comme seul sujet d'expérience, il lisait chaque série de syllabes à haute voix au rythme rapide d'environ 150 unités à la minute. Après une pause de quinze secondes, une seconde lecture commençait. Les lectures successives se poursuivaient jusqu'à ce qu'il soit certain de sa capacité à prédire les syllabes suivantes. Les lectures s'arrêtaient dès qu'il parvenait à réciter à vitesse rapide la série complète correctement dans l'ordre de présentation. La phase de test n'était pas différente de la phase d'étude puisque Ebbinghaus répétait l'activité d'apprentissage précédente (méthode de réapprentissage) jusqu'au critère de maîtrise parfait (il n'entreprenait aucun effort de souvenir sur les séries préalablement étudiées). L'économie réalisée en durée d'apprentissage ou en nombre d'essais constituait un indicateur du taux de rétention de l'information depuis sa première présentation. C'est l'utilisation de cette ingénieuse variable dépendante qui constitue la traduction expérimentale de ses réflexions théoriques sur le problème mnésique.

Ses résultats les plus connus concernent l'étude du phénomène d'oubli (voir encart 97). L'étude de l'évolution de la mémoire avec le temps consistait en un premier apprentissage de nombreuses séries de 13 syllabes qui étaient à nouveau apprises, vingt minutes, une heure, un, deux, six ou trente et un jours plus tard. Les résultats (en pourcentage d'économie en temps au réapprentissage) sur la dépendance de l'oubli à l'égard du temps ont montré une décroissance systématique des performances avec l'augmentation du délai entre l'étude et le test. A l'aide de ces données, il a même écrit l'équation logarithmique de cette fonction et devint, après Fechner, un des premiers psychologues à utiliser une formalisation mathématique dans un but de modélisation.

ENCART 97

L'oubli et sa formulation mathématique selon Ebbinghaus

« Si des séries de syllabes d'une forme définie sont apprises par cœur et laissées ensuite à elles-mêmes, comment va fonctionner le processus d'oubli quand on laissera simplement l'influence du temps ou des événements de la vie de tous les jours accomplir leur œuvre ? » C'est en ces termes que la question de l'oubli fut posée par Ebbinghaus en 1885. La détermination de la perte en mémoire a été faite de la façon suivante : après certains intervalles de temps, les séries mémorisées étaient réapprises, et les temps nécessaires à leur apprentissage et à leur réapprentissage étaient comparés.

Les recherches sur l'oubli ont été réalisées par Ebbinghaus pendant l'année 1879-1880. La technique utilisée consistait en l'apprentissage de 163 séries de 13 syllabes. L'apprentissage se poursuivait jusqu'au critère de deux récitations sans erreur des séries en question. Le réapprentissage était réalisé dans les mêmes conditions ; il se produisait à l'une des sept périodes de temps suivantes : après un tiers d'heure, après une heure, après neuf heures, un jour, deux jours, six jours, ou trente et un jours. Les résultats obtenus en termes d'économie au réapprentissage ont été simulés par Ebbinghaus lui-même en une formule mathématique de type logarithmique plutôt simple (avec t = temps en minutes entre la phase d'apprentissage et la phase de réapprentissage ; c et k sont deux constantes, avec $k = 1{,}84$ et $c = 1{,}25$).

Formule mathématique de l'oubli en mémoire selon Ebbinghaus :

$$\text{Economie en temps} = 100k/((\log t)^c + k).$$

Les résultats originaux ainsi que ceux calculés avec la formule présentée ci-dessus sont les suivants (on remarquera l'adéquation entre les résultats originaux et ceux issus de la formalisation mathématique) :

	Pourcentage d'économie		
Délai de réapprentissage	*Observé*	*Calculé*	*Différence*
20 mn	58,2	57,0	+ 1,2
64 mn	44,2	46,7	– 2,5
526 mn	35,8	34,5	+ 1,3
1 440 mn (1 jour)	33,7	30,4	+ 3,3
2 × 1 440 mn (2 jours)	27,8	28,1	– 0,3
6 × 1 440 mn (6 jours)	25,4	24,9	+ 0,5
31 × 1 440 mn (31 jours)	21,1	21,2	– 0,1

Ebbinghaus a également mis en évidence de nombreux autres phénomènes mnésiques comme :

1 / *Les effets de répétition :* plus la liste à apprendre a été répétée souvent moins l'effort pour la réapprendre est important. La répétition est une des lois fondamentales de la mémoire, plus on répète et plus on a de chance de se souvenir du matériel à mémoriser.

2 / *La supériorité de l'apprentissage distribué sur l'apprentissage massé :* lorsque l'apprentissage est réparti sur plusieurs périodes (apprentissage distribué) les performances sont meilleures que lorsque cet apprentissage est effectué en une seule fois (apprentissage massé). L'espacement des périodes d'apprentissage exerce donc un effet bénéfique sur la rétention. C'est un élève de Georg Elias Müller (1850-1921), continuateur des travaux d'Ebbinghaus, Adolph Jost, qui a systématisé cette loi en 1897 (voir encart 98).

ENCART 98

Mise en évidence expérimentale de la supériorité de l'apprentissage distribué sur l'apprentissage massé

La question que Jost (1897) s'était posée était de savoir comment il faut procéder pour apprendre une série de syllabes avec un nombre minimum de répétitions. Faut-il par exemple la lire le même jour sans s'interrompre autant de fois qu'il le faut pour la savoir, ou bien vaut-il mieux la lire un petit nombre de fois un jour, puis le jour suivant et ainsi de suite ? Les expériences ont été faites avec des séries de douze syllabes sans signification ; chaque syllabe se compose de deux consonnes entre lesquelles se trouve une voyelle. Pour former ces séries de syllabes, Jost a suivi des règles spéciales indiquées par Müller et Schumann (1893) ; par exemple on évite deux syllabes successives commençant par une même lettre ou ayant une même voyelle, etc. La série des douze syllabes est écrite en colonne verticale à des intervalles égaux sur une feuille de papier que l'on colle sur un cylindre rotatif ; devant ce cylindre est placé un carton avec une fente qui permet de voir une syllabe ; lorsque le cylindre tourne avec un mouvement uniforme on voit passer devant la fente les différentes syllabes, on doit les lire à haute voix en appuyant sur la 1re, la 3e, 5e, 7e, 9e et 11e syllabe ; de sorte que la série des douze syllabes se trouve partagée en six mesures de deux syllabes chacune ; de plus, après la sixième syllabe (troisième mesure) on fait une petite pause ; on lit donc les syllabes avec le rythme suivant : un, deux ; trois, quatre ; cinq, six, sept, huit ; neuf, dix ; onze, douze. De cette manière, on obtient un genre de répétition très régulier.

Dans la première expérience réalisée par Jost, au point de vue opérationnel, la question à résoudre était donc la suivante : une série de douze syllabes doit être lue un certain nombre de fois, trente fois, par exemple ; faut-il lire le même jour trente fois de suite la série, ou bien vaut-il mieux la lire pendant trois jours de suite dix fois chaque jour ? Les expériences ont été faites sur deux sujets B... et S... pendant vingt-quatre jours sans interruption. Les expériences se faisaient toujours à la même heure. Voici le tableau des résultats montrant le nombre de répétitions nécessaires pour l'apprentissage chez les deux sujets interrogés par Jost.

	Apprentissage massé (M) (sur un jour)	*Apprentissage distribué (D) (sur trois jours)*
Sujet B...	6,5	5,5
Sujet S...	11,5	9,7

Le nombre de répétitions nécessaire pour apprendre par cœur les séries M qui ont été lues la veille 30 fois de suite est donc supérieur au nombre de répétitions nécessaire pour apprendre par cœur les séries D qui ont été lues aussi 30 fois, mais en trois jours (10 fois chaque jour). Ainsi, chez B..., pour apprendre M, il faut en moyenne 6,5 répétitions, pour apprendre D, il en faut 5,5. Chez S..., il faut, pour apprendre M, 11,5 répétitions, et pour D il n'en faut que 9,7. Les résultats sont très nets et ont été reproduits ultérieurement par de très nombreux chercheurs montrant ainsi qu'il est plus avantageux pour la mémoire d'espacer les différentes répétitions que de les cumuler. (Source : A. Jost, Die Assoziationsfestigkeit in ihrer Abhaengigkeit von der Verteilung der Wiederholungen (Influence de la distribution des répétitions sur la force d'association), *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie*, 1897, *14*, 46-72.)

3 / *Les effets de primauté et de récence :* l'apprentissage est meilleur pour les premiers et les derniers items de la liste d'étude. L'étude de ces deux effets a été réalisée pour la première fois de manière systématique par Mary Whiton Calkins en 1894 (voir encart 99).

ENCART 99

Mise en évidence expérimentale des effets de primauté et de récence par Mary Whiton Calkins (1863-1930)

L'Américaine Mary Whiton Calkins fut une des premières femmes psychologues. Elle fut appelée par le collègue Wellesley, en 1887, pour prendre un poste d'instructeur de grec. Les responsables de l'établissement l'encouragèrent alors à entreprendre des études de psychologie dans le but de développer ce type d'enseignement dans cette école de jeunes filles. Malgré les textes qui interdisaient aux femmes de suivre les enseignements universitaires de haut niveau, elle fut acceptée dans le séminaire proposé à Harvard par William James (1842-1910) à la fin de l'année 1890. Elle poursuivit en parallèle sa formation pratique à l'Université Clark (1891-1892) sous la direction d'Edmund Sanford et à l'Université d'Harvard (1892-1894) sous la direction d'Hugo Münsterberg qui venait d'être recruté par William James pour diriger son laboratoire. C'est dans le cadre du laboratoire d'Harvard que Mary Whiton Calkins réalisera ses recherches expérimentales sur la mémoire (publiées entre 1894 et 1896).

Les recherches de Calkins dans ce domaine portèrent sur les conditions de formation des associations. La procédure de base utilisée par Calkins consistait à présenter des listes de 7 à 12 paires d'items associés ; le premier membre de la paire étant composé soit de noms de couleur soit de syllabes de trois lettres sans signification, le second membre de la paire étant composé soit de syllabes de trois lettres sans signification soit de nombres de trois lettres. La présentation du matériel était soit visuelle soit auditive. La procédure utilisée lors de la phase d'étude était constituée d'un seul essai d'apprentissage. Lors de la phase de test, chaque item présenté était testé soit immédiatement soit après une phase interpolée. C'est avec ce matériel très simple qu'elle étudia entre autres facteurs l'influence de la récence (très bon rappel des der-

niers items de la liste d'apprentissage) et de la primauté du matériel (très bon rappel des premiers items de la liste d'apprentissage).

Elle fut d'ailleurs la première à utiliser le terme d'*effet de récence* et à reconnaître explicitement la nature de cet effet en mémoire immédiate. Elle montra par exemple qu'une activité interpolée annulait cet effet et qu'il ne s'observait que lorsque les séries étaient présentées auditivement et non visuellement. Elle démontra aussi un effet de récence négatif : quand un test de rappel est différé et que pendant cet intervalle le sujet réalise une autre activité, les derniers items de la séquence d'apprentissage tendent à être moins bien rappelés que les précédents.

Calkins nota aussi les caractéristiques importantes des effets de primauté en rappel immédiat. Parmi celles-ci on trouve l'absence d'un tel effet pour les longues séries d'apprentissage et l'hypothèse d'une répétition mentale du matériel à l'origine de cet effet. Elle fut aussi la première à parler d'*effet de primauté* dans les expériences de rappel libre. (Source : M. W. Calkins, Association, *Psychological Review*, 1894, *1*, 476-483 ; Association (II), *Psychological Review*, 1896, *3*, 32-49.)

4 / *Les effets de fatigue :* l'étude de influence des rythmes circadiens permet de constater que l'apprentissage est meilleur entre 10 et 11 heures qu'entre 18 et 20 heures. On entre ici dans le domaine de la *chronopsychologie.*

5 / *Les effets de longueur de liste :* l'empan de la mémoire à court terme est de 7 unités, au-delà ce qui est appris avec le plus de difficulté est le mieux retenu. C'est le Britannique Joseph Jacobs qui publiera en 1887 la première étude systématique sur ce sujet et qui définira le terme d'empan mnésique (voir encart 100).

6 / *L'importance des facteurs constructifs et interprétatifs :* plus le matériel à apprendre a un sens pour le sujet meilleure en est sa rétention.

Ebbinghaus a exercé une puissante influence sur les recherches psychologiques dans le domaine de la mémoire dans les années qui ont suivi la publication de sa monographie. Il a apporté un contrôle systématique de la tâche expérimentale, une rigueur dans la recherche sur les processus mentaux supérieurs et une légitimité scientifique par l'utilisation des statistiques. La plupart des études expérimentales publiées à partir de cette époque vont être imprégnées par la méthodologie de l'auteur à savoir que les sujets apprennent habituellement une liste de syllabes sans signification et sont testés avec des mesures de rétention afin de permettre l'évaluation du souvenir de l'occurrence préalable de l'événement cible. L'utilisation de ce type de matériel fut pourtant l'objet de nombreuses critiques au début de ce siècle. Par exemple, pour Frederic C. Bartlett (1932), l'expérimentation avec ce genre de matériel crée une atmosphère artificielle au cours de l'apprentissage et laisse de

ENCART 100

La mesure de l'empan mnésique par J. Jacobs (1887)

Voici une traduction des premières lignes de l'article princeps de Joseph Jacobs qui présente bien le contexte des études pionnières de l'auteur dans le domaine de la mesure de l'empan mnésique : « Il est clair qu'il existe une limite au pouvoir de reproduire correctement des sons. Tout le monde peut dire Bo après l'avoir entendu : Peu de personnes pourraient retenir le nom du chef d'Etat grec M. Papamichalopoulos sans avoir pris le soin de le répéter. On peut ici être tenté de s'informer des limites normales d'une telle capacité de reproduction dans diverses circonstances et conditions. Les premières expériences ont été réalisées en utilisant des syllabes sans signification comme *crat-forg-mul-tal-nop* comme les expériences d'Ebbinghaus nous l'ont suggéré. On a trouvé cependant que les syllabes utilisées variaient énormément quant à leur difficulté de prononciation et quant à leur facilité rythmique. Après quelques essais elles furent abandonnées pour laisser place à des lettres (en laissant de côté le *w*) et des chiffres (en laissant de côté le *seven* (= sept) qui est dissyllabique). On a trouvé dans l'ensemble que la facilité à reproduire les différentes sortes de sons, après les avoir entendus une seule fois, conduisait à un rapport constant. Ainsi des écolières qui pouvaient répéter en moyenne 6,1 syllabes sans signification pouvaient répéter 7,3 lettres et 9,3 chiffres. (...) Le nombre le plus élevé correctement reproduit doit être considéré comme la limite que nous cherchions à atteindre, et que nous avons nommée ici par le terme d'*empan.* »

D'autres expériences réalisées par l'auteur avec des jeunes filles d'un collège londonien montrèrent que l'augmentation de la puissance d'apprentissage du matériel s'accroît régulièrement avec l'âge :

Age (années)	*8*	*10*	*12*	*14*	*16*	*18*
Moyenne (chiffres)	6,6	6,8	7,4	7,3	8	8,6
Moyenne (lettres)	6	6,6	6,5	6,7	7,9	8,2

En moyenne on constate une progression régulière de l'empan tout au long de cette table. Cette progression s'arrête cependant à la fin de l'adolescence. (Source : J. Jacobs, Experiments on prehension (Expériences sur la *prehension*), *Mind,* 1887, *12,* 75-79).

côté l'étude de problèmes potentiellement intéressants (ex. stratégies, distorsions du souvenir, intervention des connaissances antérieures, etc.). Même s'il fallut effectivement attendre les années 60 pour que l'on admette enfin l'importance centrale de la signification lors de la mémorisation, de nombreux chercheurs avaient commencé pour des raisons pratiques et pédagogiques à utiliser d'autres types

de matériels (ex. mots, dessins) et surtout d'autres types d'épreuves de mémoire plus faciles à mettre en œuvre. Bien qu'Ebbinghaus ait très justement analysé le problème de la mesure des contenus enregistrés en mémoire, son héritage n'a cependant pas été complètement exploité puisque les psychologues expérimentalistes ont préféré utiliser les tâches de rappel et de reconnaissance auxquelles la psychologie introspective se référait.

> Tout le génie d'Hermann Ebbinghaus est d'avoir substitué à la quantité de souvenir, le temps ou le nombre d'essais nécessaire pour réapprendre, au bout d'un intervalle temporel plus ou moins long, ce que l'on a appris une première fois. Contrairement aux méthodes classiques de rappel et de reconnaissance mnésique utilisées par de nombreux chercheurs après les travaux pionniers d'Ebbinghaus, la méthode de réapprentissage, imaginée par ce dernier, est une mesure non pas explicite, mais implicite de la mémoire puisqu'elle n'interroge pas directement les contenus conscients de notre pensée, c'est-à-dire les souvenirs. Il a cependant fallu attendre ces dernières années pour que les réflexions d'Ebbinghaus trouvent un prolongement dans les travaux scientifiques en psychologie. Le problème fondamental de la mémoire et de la conscience constitue seulement aujourd'hui le centre d'intérêt de nombreux chercheurs en psychologie, d'où un véritable essor des recherches sur les phénomènes de mémoire comme en témoignent les sommaires des principales revues internationales de psychologie scientifique. Ebbinghaus fut un précurseur de la distinction aujourd'hui largement usitée entre la mémoire implicite (qu'il a étudiée avec sa méthode d'économie) et la mémoire explicite (qui concerne le souvenir conscient).

Les techniques d'évaluation de la mémoire humaine

Les mesures explicites de la mémoire

La majorité des recherches actuelles sur la mémoire explicite suit le schéma expérimental classique qui consiste à confronter les sujets à un événement puis à rechercher ce que devient celui-ci au bout d'un certain temps en interrogeant leur souvenir (conscient). L'effort de l'expérimentateur va alors consister à se rendre compte de la transformation qu'a subie l'événement en question en employant divers procédés que l'on peut regrouper aujourd'hui sous les vocables de « méthodes de rappel » et de « méthodes de reconnaissance ». Il est essentiel de souligner ici que, lors des épreuves de rap-

pel et de reconnaissance, *les consignes au moment du test font référence à un événement personnellement vécu par les sujets.*

La procédure la plus communément employée aujourd'hui consiste à présenter dans une première phase aux sujets un matériel simple (par ex. des mots isolés, un texte, des non-mots, des figures ou des dessins). Si l'on prend l'exemple d'une liste de mots (ex. chat, table...), une fois le matériel présenté aux sujets on laisse s'écouler un intervalle de temps variable puis on leur administre alors une forme de test explicite censé mesurer leur souvenir conscient du matériel.

Les méthodes de rappel

Dans le cas du *rappel libre* (le test le plus employé) on demande aux sujets de retrouver les mots de la liste qu'on leur a présentés préalablement. La tâche des sujets est de rappeler le matériel de l'étude sans tenir compte de l'ordre de présentation. Dans le cas du *rappel sériel* (surtout utilisé dans les tâches de Mémoire à court terme), on demande aux sujets de retrouver les mots de la liste en tenant compte de l'ordre de présentation. Dans le cas du *rappel reconstructif* (test très peu utilisé dans les recherches expérimentales actuelles) le matériel d'étude est fourni en désordre aux sujets. La tâche consiste à placer les items dans leur ordonnancement original. Dans le cas du *rappel indicé* (aujourd'hui très en vogue) on donne aux sujets des indices qui leur permettent de récupérer plus facilement le matériel étudié. Si ce sont des indices catégoriels, on donne aux sujets la catégorie associée à chaque item présenté (ex. animal, meuble...), si ce sont des indices sémantiques on donne aux sujets des concepts associés sémantiquement (chien, chaise, etc.), si ce sont des indices phonémiques, on donne aux sujets des mots qui riment avec les mots préalablement présentés (bas, câble, etc.), si ce sont des indices graphémiques, on donne aux sujets certaines lettres composant le mot (ex. c- -t, tab- -). Dans le cas du *rappel associatif* (surtout utilisé durant la période béhavioriste), il faut supposer au départ que les mots ont été présentés par couple (chien-chaise...). Lors du test la tâche des sujets est d'évoquer le deuxième membre (chaise) lorsque seul le premier est présenté (chien-????).

Les méthodes de reconnaissance

Dans le cas de la reconnaissance d'occurrences, la tâche du sujet est de décider si le matériel présenté lors du test a été étudié précé-

demment. Il existe plusieurs versions du paradigme de reconnaissance, mais habituellement elles impliquent la nécessité de présenter lors de la phase de test les items cibles (étudiés précédemment) mélangés avec de nouveaux items non présentés à la phase d'étude (items distracteurs). Les modalités d'application de cette méthode sont multiples. On peut, par exemple, présenter au sujet les items un à un, en lui demandant de répondre par oui ou par non, c'est ce qu'on appelle la *reconnaissance à choix binaire.* On peut forcer le sujet à faire des choix successifs parmi X items dont un seul est pertinent, c'est ce qu'on appelle la *reconnaissance à choix forcé* entre deux alternatives ou à *choix multiples* entre plusieurs alternatives. Intuitivement, la reconnaissance, avec ses indices hautement spécifiques (les items cibles eux-mêmes), semble une tâche plus facile que le rappel. Mais plusieurs aspects des tests de reconnaissance, en particulier la nature des distracteurs et leur nombre, semblent cruciaux afin de déterminer le niveau des performances en reconnaissance. On s'est vite aperçu que le nombre de cibles correctement reconnues n'est pas une indication adéquate (de même que pour le rappel mais dans une moindre mesure) du souvenir des sujets pour la liste étudiée. C'est pour cette raison que plusieurs indices de correction des scores en reconnaissance ont été utilisés par les chercheurs travaillant dans ce domaine (en particulier ceux basés sur les théories développées dans le contexte des études sur la perception comme la théorie de détection du signal, voir chap. V).

Les tâches explicites de mémoire comprennent, outre les tâches classiques de rappel et de reconnaissance, diverses tâches de jugement. Dans ce dernier type de tests, les sujets peuvent avoir à apprécier la fréquence d'apparition du matériel (tâche de jugement de fréquence), à se souvenir si tel item a préalablement été présenté oralement ou visuellement (jugement de modalité), sous forme verbale ou imagée (jugement de format), etc. Mais toutes les tâches explicites qui viennent d'être décrites portent sur le stockage d'informations passées, ce sont en fait des tâches que l'on peut qualifier de *mémoire rétrospective.* Une autre composante de la mémoire explicite consiste à se souvenir de réaliser des actions à un moment approprié dans le futur (ex. souvenir de prendre ses médicaments à tel moment de la journée, souvenir du rendez-vous avec votre ami(e) à tel endroit et à telle date, etc.). On a donné le nom de *mémoire prospective* à cette classe de tâches mnésiques.

Cependant, il doit être bien clair que tester la mémoire en employant seulement des tâches explicites, qui interrogent les souve-

nirs, revient à sélectionner arbitrairement une forme d'expression des contenus mentaux et donc à n'étudier qu'une partie des phénomènes mnésiques. En effet, si ces indicateurs du souvenir sont des « révélateurs » directs de la mémoire consciente, il existe de nombreux autres comportements qui nécessitent implicitement la rétention d'un événement (tâches de transfert, d'apprentissage, de conditionnement...).

Les mesures implicites de la mémoire

Les mesures implicites de mémoire regroupent un très grand nombre d'épreuves différentes. Les tests implicites de nature verbale, aujourd'hui les plus communément utilisés, sont soit de nature lexicale (ex. *complètement* de souches de mots ou de fragments de mots, *décision* lexicale, *dénomination*), soit de nature perceptive (ex. *identification* perceptive) ou soit encore de nature conceptuelle (ex. *association* libre ou catégorielle). La procédure la plus communément employée consiste, comme pour les tests explicites, à présenter dans une première phase aux sujets une liste de mots (ex. chat, table...). Après un intervalle de temps variable, on leur administre alors une forme de test implicite. Les tests implicites habituellement utilisés sont des tâches qui permettent aisément à l'expérimentateur de démontrer l'influence d'une expérience antérieure. Cette influence, désignée sous le nom d'*effet d'amorçage direct*, est généralement inférée par une augmentation de la précision de la performance et/ou par une diminution de sa latence dans la tâche perceptive, lexicale ou conceptuelle considérée lorsqu'on a préalablement exposé l'information. Les performances observées témoignent alors indirectement d'une action facilitatrice, à plus ou moins long terme, de la présentation initiale.

a / Dans *l'épreuve de complètement de souches de mots*, certainement une des plus connues, on présente habituellement aux sujets les trois premières lettres d'un mot (par ex. cra) en leur demandant simplement de compléter ce trigramme avec le premier mot qui leur vient à *l'esprit sans faire référence dans les consignes au matériel préalablement étudié.* La mémoire implicite apparaît ici quand les sujets complètent les radicaux plus fréquemment avec des mots préalablement étudiés (ex. crabe) plutôt qu'avec des mots qui n'ont pas été présentés à une phase précédente. On s'aperçoit, en général, que la présentation

préalable du matériel biaise les réponses (effet d'amorçage), c'est-à-dire que les sujets ont tendance à produire les mots étudiés sans que cela leur soit demandé.

b / Dans *l'épreuve de complètement de fragments de mots*, la tâche consiste simplement à trouver les lettres manquantes d'un mot (ex. c-ab- pour crabe). On admet généralement que cette épreuve diffère de la tâche de complètement de souches de mots par le fait que dans un cas une seule solution est possible (complètement de fragments de mots) alors que dans l'autre cas le sujet peut générer de nombreux items différents (complètement de souches de mots). On trouve généralement que le fait d'avoir étudié le matériel préalablement facilite les performances. Cette facilitation est désignée sous le terme d' « effet d'amorçage direct ». Cet effet d'amorçage est calculé, dans ce cas, par la différence entre le pourcentage de fragments correctement complétés alors que le matériel cible a été étudié préalablement et le pourcentage de fragments correctement complétés alors que le matériel cible n'a pas été présenté préalablement à la phase d'étude.

c / Dans *l'épreuve de décision lexicale*, la tâche consiste à décider le plus rapidement possible si la série de lettres présentée constitue un mot ou non. L'analyse de la latence des réponses indique que celle-ci est diminuée par la présentation préalable des mots cibles.

d / Dans *les épreuves d'identification perceptive et de clarification perceptive*, la tâche consiste à identifier des items dans des conditions difficiles de perception rendues possibles par des techniques de masquage, de dégradation perceptive ou de présentation très rapide sur un écran d'ordinateur. La facilité de reconnaissance perceptive des items préalablement présentés constitue une mesure de la mémoire implicite.

e / Dans *l'épreuve d'association libre ou catégorielle*, la tâche consiste à générer des mots à partir des indices fournis. Dans l'épreuve d'association libre, on demande aux sujets d'associer librement des mots à partir d'un mot indice (ex. pinces pour crabe) qui n'a pas été présenté à la phase précédente. Dans l'épreuve d'association catégorielle, on demande aux sujets de trouver des exemplaires de catégories (ex. animaux). On constate généralement que les sujets ont souvent tendance à produire les items préalablement étudiés (ex. crabe) alors que les consignes ne spécifient pas la relation entre la phase d'étude et l'épreuve d'association.

On trouvera dans l'encart 101 une systématisation des différentes mesures de rétention.

ENCART 101

Classification des principales épreuves de mémoire verbale en fonction de leur caractère explicite ou implicite

Mesures de rétention	
Explicites	*Implicites*
Rappel	De nature perceptive
libre	identification
indicé	clarification
Reconnaissance	De nature lexicale
oui/non	décision lexicale
à choix forcé	complètement
à choix multiples	dénomination
Jugements	De nature conceptuelle
de fréquence	association libre
de modalité	association catégorielle

(Source : S. Nicolas et P. Perruchet (éd.), La mémoire implicite, *Psychologie française*, 1998, *43*, n° 1.)

Il existe bien d'autres formes de tests mesurant la mémoire implicite avec, entre autres, les diverses tâches d'évaluation (préférences affectives, jugements cognitifs), d'apprentissage (perceptivo-moteur et cognitif) et de conditionnement ainsi que d'autres épreuves pouvant enregistrer des changements comportementaux comme les tâches d'économie au réapprentissage (cf. travaux d'Ebbinghaus). Si les divers tests qui viennent d'être évoqués peuvent effectivement être classés sous la rubrique « tests de mémoire implicite », la nécessité théorique de comparer l'effet de la manipulation de très nombreux facteurs expérimentaux dans diverses situations d'étude et de test fait que l'on assimile beaucoup plus facilement les tests de mémoire implicite aux épreuves de connaissance perceptive, lexicale et conceptuelle.

Mémoires explicite et implicite *vs* mémoires consciente et inconsciente

Les termes de « mémoire implicite » et de « mémoire explicite » ont été introduits en 1985 dans la littérature par deux psychologues nord-américains : Peter Graf et Daniel Schacter. Même si cette distinction est aujourd'hui largement répandue, l'introduction de ces termes pose des problèmes d'ordre terminologique qu'il est nécessaire d'aborder.

Selon Graf et Schacter (1985), la mémoire implicite transparaît lorsque la performance à une tâche est facilitée en l'absence de souvenir conscient de l'influence d'un événement antérieur instigateur, alors que la mémoire explicite apparaît quand la performance à une tâche exige le souvenir conscient des événements préalables. Ces définitions se rapportent nommément à des contenus mentaux ou, en d'autres termes, à l'expérience psychologique qu'une personne présente lors de la phase de test. La mémoire explicite fait donc référence à une qualité mentale associée au produit du processus de récupération : « Une expérience de souvenir ». De même, lorsque Graf et Schacter écrivent que la performance à une tâche peut être facilitée « en l'absence de souvenir conscient », ceci veut dire que le sujet n'a pas conscience ou pris conscience que les réponses qu'il a produites sont la conséquence immédiate de sa propre activité déployée lors d'une phase d'étude précédente. Le terme de « mémoire implicite » est d'ailleurs conceptuellement proche de celui de « mémoire inconsciente » ou de « mémoire sans prise de conscience ». Mais l'épithète « implicite » a été adoptée à cause de l'ambiguïté conceptuelle de la notion d'inconscient (voir chap. III). La principale intention de Graf et Schacter, dans les premières publications, était de saisir la différence entre, d'une part, les tâches de rappel et de reconnaissance qui mesurent le souvenir, et, d'autre part, les épreuves d'amorçage direct, en soulignant le rôle central de la conscience.

> Tels qu'ils ont été définis ci-dessus, les termes de « mémoire implicite » et de « mémoire explicite » ont plus récemment été critiqués parce qu'ils renvoyaient à la fois à la tâche et aux contenus mentaux des sujets. Certains auteurs leur ont préféré une distinction utilisée depuis longtemps mais de manière intermittente dans la littérature psychologique, et qui oppose les tests directs aux tests indirects de mémoire parce qu'elle se rapporte seulement aux consignes et aux méthodes de mesure de la mémoire sans entraîner aucune hypothèse sur les contenus mentaux associés à la tâche.

On appelle mesures directes de mémoire les épreuves classiques (rappel, reconnaissance, jugements de fréquence, de modalité, sentiment de connaître...) qui interrogent directement les souvenirs de l'individu et dont les consignes font référence à un contexte spatio-temporel déterminé dans l'histoire personnelle des sujets. Par opposition, les mesures indirectes de mémoire sont des tâches susceptibles de révéler l'effet d'une expérience préalable sans pour autant présenter aux sujets l'épreuve comme un test direct de mémoire nécessitant le souvenir préalable d'un événement.

Afin de répondre à l'objection selon laquelle les tests implicites ne renvoient pas toujours à des contenus mentaux inconscients lors de la récupération du matériel cible, on distingue aujourd'hui la mémoire implicite de la mémoire explicite par un critère d'intentionnalité. La mémoire implicite se rapporte à la récupération non intentionnelle (incidente) du matériel préalablement présenté, et est inférée par les effets d'amorçage ou les changements comportementaux lors de tâches qui ne requièrent pas le souvenir conscient de rencontres préalables avec le matériel cible. Par opposition, la mémoire explicite renvoie ainsi à l'acte intentionnel de récupération d'une information récemment étudiée : le sujet « pense » délibérément à l'épisode d'étude tout en recherchant l'information cible. Utilisée dans ce sens, la mémoire explicite renvoie à la manière avec laquelle le processus de récupération est amorcé, et est synonyme de souvenir délibéré, intentionnel ou volontaire.

En résumé, la distinction entre mémoire implicite et mémoire explicite a engendré une querelle d'ordre terminologique qui n'a cependant pas eu de conséquences sur la classification des tests. Alors que la distinction implicite/explicite est utilisée à la fois pour désigner le type d'évaluation de la connaissance et les contenus mentaux des sujets, la distinction direct/indirect se rapporte seulement aux mesures de la mémoire sans faire de conjectures sur l'expérience psychologique des sujets testés. Pour des raisons pragmatiques, il semble que la distinction implicite/explicite est actuellement la mieux appropriée. Dans un but de compromis, certaines personnes emploient l'expression de « tests implicites (ou explicites) de mémoire » plutôt que « tests de mémoire implicite (ou explicite) », ce qui permet d'éviter, selon elles, l'emploi de ces termes ambigus que sont « mémoire implicite » et « mémoire explicite ».

Lors des tests implicites de mémoire, est-on certain que les sujets se conforment réellement aux consignes de la tâche qui leur sont données sans faire de spéculations sur le but réel de l'épreuve proposée ? Les sujets placés dans des situations d'amorçage sont-ils conscients que le test implicite considéré est une tâche destinée à mesurer leur mémoire du matériel ? Il est vrai que cette question a largement été éludée dans la littérature surtout parce que les travaux en pathologie montraient que les *patterns* de performances étaient quasi semblables chez les patients présentant des troubles de la mémoire explicite et les sujets témoins. Même si ces patients présentent des effets d'amorçage substantiels alors qu'ils ont du mal à se souvenir de la phase d'étude préalable, on peut tout de même se demander quelle est l'expérience subjective des sujets normaux face à la situation de test implicite.

Même si la littérature à ce sujet est quasi inexistante, on est forcé de constater que les sujets normaux prennent parfois conscience que la tâche implicite de mémoire qui leur est proposée peut être résolue en utilisant explicitement l'expérience qu'ils ont acquise à la phase d'étude précédente. Cependant cette situation se produit très rarement. La prise de conscience du rapport entre la situation d'étude et de test ne conduit qu'exceptionnellement le sujet à adopter une stratégie de recherche effective en mémoire (critère d'intentionnalité). Les nombreuses dissociations entre les performances aux tâches d'amorçage et de mesure du souvenir, qui seront exposées ultérieurement, plaident aussi en faveur d'une telle affirmation.

L'influence inconsciente de la mémoire chez le sujet normal peut aisément être démontrée dans des situations où on l'empêche de traiter consciemment le matériel. L'utilisation des paradigmes d'attention sélective et de présentation subliminale indique que les sujets, qui ne se sont pas consciemment aperçus de la présentation préalable de l'information cible, présentent tout de même des effets d'amorçage d'amplitude significative à diverses tâches implicites de mémoire. Cependant, ces techniques particulières de présentation du matériel ne sont pas celles qui sont les plus utilisées dans les recherches.

Ainsi, la mémoire implicite peut apparaître dans des situations où les sujets ne sont pas réellement conscients que leur comportement est déterminé par une expérience antérieure. Quant à la réponse à la question de savoir si les épreuves implicites de mémoire sont réellement de nature inconsciente, on peut simplement dire que, dans la plupart des situations de test, les sujets normaux n'adoptent pas une stratégie de recherche intentionnelle de l'événement cible, indispensable par contre pour la résolution des tâches explicites de mémoire. Si les effets d'amorçage ne semblent pas dépendre du souvenir pour le matériel cible, lorsqu'on étudie les sujets « sains » on doit se méfier des effets toujours possibles de contamination (c'est-à-dire de l'influence du souvenir et des stratégies conscientes sur les performances aux tâches implicites) en prenant de nombreuses précautions afin de masquer le but réel de sa recherche (par des consignes appropriées, par des tâches interpolées entre la phase d'étude et de test...).

RÉFÉRENCES

Nicolas S., Hermann Ebbinghaus et l'étude expérimentale de la mémoire humaine, *L'Année psychologique*, 1992, *92*, 527-544.

Nicolas S., Réflexions autour du concept de mémoire implicite, *L'Année psychologique*, 1994, *94*, 63-80.

Richardson-Klavehn A., Bjork R. A., Measures of memory, *Annual Review of Psychology*, 1988, *39*, 475-543.

Roediger H. L., Memory metaphors in cognitive psychology, *Memory and Cognition*, 1980, *8*, 231-246.

Schacter D. L., Implicit memory : History and current status, *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 1987, *13*, 501-518.

Schacter D. L., Bowers J., Booker J., Intention, awareness, and implicit memory : The retrieval intentionality criterion, *in* S. Lewandowsky, J. C. Dunn, K. Kirsner (eds), *Implicit memory : Theoretical issues* (p. 47-66), 1989, Hillsdale, LEA.

XV. Le souvenir explicite

Qu'est-ce que le souvenir ?

La description du souvenir a été réalisée par de très nombreux philosophes depuis l'antiquité. En employant la méthode introspective ils ont dégagé plusieurs de ses propriétés essentielles. Le souvenir est l'expression consciente de la mémoire. Par souvenir, il semble que l'on entende communément la connaissance du passé, non pas du passé en général, mais de notre passé individuel. Cette connaissance possède un caractère historique puisqu'elle est considérée comme un événement de notre vie et qu'elle est reconnue consciemment comme tel, tout en étant authentifiable. Le souvenir suppose par conséquent au moins deux éléments : d'une part, l'évocation de notre mémoire individuelle et, d'autre part, la reconnaissance consciente des états mentaux ainsi évoqués.

Se souvenir, c'est donc tout d'abord évoquer le passé, le faire revivre, en un mot le reproduire. Le souvenir est un état de conscience présent se rapportant au passé. Cette dimension temporelle est d'autant plus importante que le passé doit être attribué au moi du sujet ; c'est-à-dire rattaché à la personnalité. Si l'on supprime le caractère personnel du souvenir, le lien qui le rattache au moi individuel, il n'est plus. Tout souvenir est un fragment de vie personnelle qui a un caractère d'intimité puisqu'il est relatif au « je ». L'acte concret par lequel nous ressaisissons le passé dans le présent est la reconnaissance.

En effet, ce n'est bien sûr pas seulement à la qualité d'être conservées et rappelées, mais à celles d'être reconnues par l'esprit comme des acquisitions personnelles que les connaissances doivent le titre de souvenir. Le souvenir au sens strict est donc une connaissance dont on peut établir l'authenticité, produire le certificat d'origine, dont on a gardé la fiche signalétique, le numéro d'ordre, la date d'entrée dans la conscience. Le pouvoir de remémoration permet la réactualisation de la mémoire sous sa forme dynamique de souvenance. La reconnaissance est bien un élément essentiel, une condition première indispensable au souvenir et non pas « un élément surajouté », une circonstance accidentelle. La qualité de souvenir est donc attachée à un jugement de la part du sujet. Jean Piaget a écrit que le souvenir « comporte toujours l'intervention d'un jugement, mais de type spécial parce que concernant le passé : la récognition, par exemple, consiste à décider entre deux possibilités de "déjà vu" (ou entendu, etc.) ou de non-encore-perçu (etc.). La reconstruction et l'évocation soulèvent également les questions de vérité et de fausseté sur ce qui s'est passé antérieurement. Bref, le souvenir est un cas particulier de connaissance, qui est la connaissance du passé, et comme telle rentre dans l'ensemble des mécanismes cognitifs interdépendants que l'on peut qualifier globalement d'intelligence » (J. Piaget, Mémoire et intelligence, *in* J. Bovet, A. Fessard, Florès *et al.*, *La mémoire*, Paris, PUF, 1970).

Dans les premières décennies du XX^e^ siècle, l'utilisation des méthodes de mémoire explicite a largement contribué à la vitalité des premières recherches expérimentales dans le domaine de l'étude de la mémoire. Les investigations comparatives ont surtout concerné les conduites de rappel et de reconnaissance.

Evolution des idées et des travaux sur la mémoire explicite au cours du XX^e^ siècle

L'approche néo-associationniste

Au point de vue expérimental, on s'est rapidement aperçu que les gens reconnaissaient incomparablement plus d'impressions qu'ils ne pouvaient en reproduire. Ainsi la reconnaissance constituait un indicateur du souvenir qui possédait une plus grande sensibilité que

le rappel. De plus, certains travaux montraient que la corrélation entre les conduites de rappel et de reconnaissance n'était pas toujours très élevée, et que certaines variables affectaient différemment les performances de reproduction et de reconnaissance. On n'a pourtant accordé que peu d'intérêt aux différences constatées entre les divers indicateurs de la trace mnésique et on a suggéré l'existence de similarités qualitatives entre les processus utilisés dans les tests de rappel et de reconnaissance. La position dominante de l'époque était la théorie associationniste qui admettait que le mécanisme de recouvrement de la trace mnésique était celui de l'association par contiguïté ou par similarité, les termes de reproduction ou d'association étaient d'ailleurs souvent utilisés de manière interchangeable.

La variable la plus intuitive et qui a été traditionnellement avancée pour rendre compte des performances mnésiques aux tests explicites fut celle de *la force de l'association.* Dans sa formulation classique, la théorie de la force admettait des seuils différents dans la reconnaissance et le rappel. Les béhavioristes, pour des raisons méthodologiques et théoriques, ont privilégié le rappel associatif comme méthode d'investigation des apprentissages verbaux mais admettaient implicitement que la reconnaissance était un instrument plus sensible puisqu'elle était capable d'accéder à des souvenirs que les sujets ne pouvaient pas spontanément évoquer. Cette supériorité de la reconnaissance sur le rappel fut attribuée à un seuil plus bas dans le premier cas que dans le second. L'hypothèse classique, dite du *double seuil,* admet l'existence de seuils distincts en reconnaissance et en rappel. Dans le cadre de cette hypothèse, puisque le seuil de reconnaissance est plus bas que le seuil de rappel, une force de la trace plus importante est requise dans le cas du rappel que dans celui de la reconnaissance. L'existence d'une corrélation positive entre les performances en rappel et en reconnaissance est généralement en accord avec cette position théorique.

Postman (1950) a cependant proposé une formulation quelque peu différente de la précédente en ce sens que ce n'est pas la force absolue de la trace qui intervient en reconnaissance mais sa force différentielle. Par exemple, si un sujet apprend une liste d'items cibles L_1, L_2, L_3..., L_n. Après étude, ces items vont varier en force de réponse, c'est-à-dire que chaque item va acquérir une force particulière selon sa position sérielle lors de l'apprentissage, sa valeur associative, etc. Si l'item cible ne possède pas une force de réponse assez élevée, alors il n'atteindra pas le seuil de rappel mais pourra par contre encore être sélectionné dans une tâche de reconnaissance. Cependant, si on utilise la méthode de reconnaissance à choix forcé ou à choix multiples, l'item sélectionné sera celui dont la force de réponse est la

plus grande (cible ou distracteur). Cette dernière hypothèse permet ainsi de rendre compte de plusieurs résultats expérimentaux comme celui de la relation inverse entre le nombre d'alternatives incorrectes et l'efficience de la reconnaissance. En effet, lorsque le nombre d'items distracteurs augmente, la probabilité qu'un item non pertinent ait une force voisine ou supérieure à l'item cible augmente également. D'autre part, des items distracteurs ayant des caractéristiques semblables (ex. associés) aux items cibles vont nécessairement affecter le taux des reconnaissances. Cependant, certains résultats expérimentaux semblaient aller à l'encontre d'une telle conception puisqu'il apparaissait que tout item rappelé n'était pas nécessairement reconnu par le sujet. En effet, la probabilité conditionnelle de la reconnaissance après le rappel, même si elle est élevée, n'est pas égale à l'unité. Si ces derniers résultats posaient de sérieux problèmes pour toute théorie du seuil, il fallut attendre l'émergence des conceptions cognitivistes sur la mémoire pour que d'autres formulations théoriques plus adéquates voient le jour.

Malgré les limitations apportées à la théorie associationniste, celle-ci a dominé le monde scientifique jusqu'au début des années 60. L'association formée entre un stimulus et une réponse était largement considérée comme le mécanisme fondamental des processus de récupération en mémoire. La variation de cette force associative, alliée avec le concept de seuil, rendait raisonnablement compte des performances mnésiques. Pourtant, au cours de la première moitié du XX^{e} siècle, certaines voix discordantes s'étaient élevées contre l'hégémonie associationniste. Par exemple, les gestaltistes considéraient la récupération en mémoire comme une interaction entre un processus et une trace mais sans développer cependant cette hypothèse intéressante qui aurait pu fournir un cadre théorique alternatif. Ils ont aussi montré que l'apprentissage ne se faisait pas d'une manière passive comme le pensaient les béhavioristes mais plutôt que le sujet avait un rôle actif dans la réorganisation et la restructuration du matériel à mémoriser. Ces idées seront reprises dans les années 60-70 avec l'émergence du cognitivisme en psychologie.

D'autres chercheurs, même si leur influence dans ce domaine n'a pas été marquante à l'époque, se sont cependant attachés à décrire d'autres mécanismes impliqués dans la réactualisation consciente des contenus mnésiques. Ces nouvelles conceptions apportaient un véritable renouveau théorique. Par exemple, Harald Höffding en 1903 et Richard Semon, à partir de 1904, avaient adopté le *principe de rédintégration de l'information*. D'après la loi de rédintégration ou de totalisation, lorsqu'un indice de récupération nous est fourni, nous avons tendance à reproduire l'état total dont cet élément formait l'une des parties. Richard Semon fut l'un des premiers à s'opposer fermement à l'association en tant que mécanisme universel de recouvrement de l'information et postula même que la répétition d'un sti-

mulus ne renforçait pas une trace déjà existante mais générait une nouvelle trace en mémoire. Selon sa conception des processus de récupération, c'est la coïncidence partielle entre l'indice de récupération lors du test et la trace mémorielle qui va provoquer la rédintégration, le recouvrement ou comme il l'a écrit l'*« ecphorie »* de l'information cible. L'action concordante du stimulus ecphorique et de l'*engramme* a été désignée par l'auteur sous le terme *« homophonie »* ; il s'agit d'une métaphore de résonance, considérée à nouveau avec attention dans la littérature actuelle par le fameux psychologue nord-américain Endel Tulving. Bien que Semon n'ait pas établi de comparaisons systématiques entre le rappel et la reconnaissance, il soutenait que le même mécanisme fondamental d'homophonie était impliqué lors de ces deux activités. Cette conception théorique intéressante n'a cependant pas été étayée par des recherches expérimentales de la part de son auteur.

D'autres chercheurs se sont demandé si les mécanismes de rappel n'étaient pas fondamentalement différents de ceux de la reconnaissance. L'analyse introspective confirmait, en effet, que les conduites de rappel s'accompagnaient d'un sentiment d'effort que l'on ne retrouvait pas en reconnaissance le plus souvent. De plus, certains auteurs, dès le début du XX[e] siècle, avaient noté l'existence de nombreuses différences entre les *patterns* de performances aux tests de rappel et de reconnaissance. Ces observations avaient conduit certains chercheurs tel Georg Elias Müller, en 1913, à supposer que le rappel impliquait une activité mentale de recherche qui était absente ou quasi absente en reconnaissance (théorie des deux processus). Toutes ces nouvelles conceptions (hypothèse moniste de Semon et hypothèse dualiste de Müller) n'ont cependant pas reçu à l'époque l'écho qu'elles méritaient et ne furent reprises que plus d'un demi-siècle plus tard.

Ces interprétations ont certainement largement été différées en raison de l'hostilité déclarée du béhaviorisme pour toute étude psychologique de la mémoire et par la prédominance des théories basées sur le concept de force de la trace. Les chercheurs d'obédience associationniste n'ont en fait accordé par la suite qu'un intérêt strictement méthodologique aux différences constatées entre les deux principaux révélateurs de la trace mnésique que sont le rappel et la reconnaissance en essayant d'appliquer des mesures de correction pour le hasard afin de rendre ces deux indicateurs comparables. Il a fallu attendre l'émergence de nouveaux travaux sur la mémoire avec le développement de l'approche cognitive en psychologie pour que l'on s'interroge à nouveau sur les mécanismes de récupération dans les conduites de rappel et de reconnaissance.

L'approche cognitiviste

L'essor considérable de la cybernétique, dans les années 50-60, a influencé les recherches dans le domaine de la mémoire et a permis de dépasser le cadre décidément trop étroit de la théorie association-

niste. Le développement des travaux sur la mémoire a favorisé la réintroduction des méthodes de rappel libre et de reconnaissance, permettant ainsi de considérer sérieusement, dans les années 60-70, la question des relations entre ces deux indicateurs de la rétention. Les dissociations constatées entre ces deux ensembles de mesure ont très vite conduit les chercheurs à avancer des hypothèses sur le fonctionnement et la structure de la mémoire humaine.

La célèbre critique de Chomsky, en 1959, des principes de conditionnement opérant appliqués à l'apprentissage du comportement verbal par Skinner marque sans nul doute une date importante en psychologie (voir chap. XXI). En effet, il a fallu attendre la libération des contraintes épistémologiques du béhaviorisme, suite aux difficultés dans l'appréhension des activités humaines complexes où les représentations mentales semblaient jouer un rôle déterminant, pour qu'apparaissent une véritable émancipation de l'approche expérimentale de la mémoire et sa constitution en un domaine spécifique de recherche par la psychologie. La parution du *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, en juillet 1962, marque la reprise officielle de l'étude expérimentale de la mémoire. L'affaiblissement théorique et paradigmatique du béhaviorisme ne fut pas la seule cause de ce nouvel essor des travaux expérimentaux sur les phénomènes mnésiques. Le besoin se faisait aussi sentir d'étudier la « boîte noire » par des méthodes appropriées car il devenait impossible de progresser dans l'explication psychologique sans essayer de s'y introduire. Cette crise de la théorie béhavioriste s'amplifia par l'essor de la technologie informatique qui allait déplacer petit à petit le centre d'intérêt de la psychologie expérimentale des phénomènes d'apprentissage à ceux de mémoire. L'apprentissage, même si son objet d'étude était l'acquisition des habitudes et donc d'une forme de mémoire (implicite), perdit ainsi la place de choix qu'il occupait. L'émergence progressive du cognitivisme a permis l'émancipation des sciences de la cognition qui sont nées de problèmes rencontrés dans diverses disciplines dont la psychologie, la linguistique et l'informatique. Ces trois branches d'activité ont commencé à s'interroger sur le problème de la connaissance afin de résoudre les difficultés auxquelles elles étaient confrontées. L'étude de la mémoire, en tant que problématique centrale des sciences de la cognition, est ainsi apparue dans un contexte de recherches sur l'organisation des connaissances et de leur représentativité.

La mémoire à court terme

L'analyse cognitive de la mémoire en psychologie a été inaugurée par les premières publications et expériences sur le rappel en Mémoire à court terme (MCT) avec, entre autres, les publications de Miller (1956) (voir encart 102) et les expériences de Brown (1958) reprises par Peterson et Peterson (1959) (voir encart 103). Par la suite, de nombreux travaux ont continué à concerner la MCT (par ex., les études expérimentales de Sternberg (1966) sur les processus de recherche en mémoire à court terme et celles de Murdock (1962) sur les effets de position sérielle).

ENCART 102

La technique de mesure de l'empan mnésique

George Miller a défini dans son article de 1956 que l'empan mnésique est proche de 7 unités d'information *(chunks)*. Voici un protocole standard pour mesurer l'empan des chiffres. Les chiffres doivent être énoncés à la cadence de 1 chiffre par seconde. On commence par la série de 3 chiffres. Le rappel a lieu oralement et immédiatement après la présentation. Si le sujet répète correctement les chiffres dans l'ordre de leur énonciation, on passe à la série suivante (sans donner le 2e essai). S'il échoue, on donne le second essai de la même série. L'arrêt de l'épreuve a lieu lorsqu'il y a eu échec aux deux essais d'une même série.

Chiffres dans le sens normal

Série	*Premier essai*	*Deuxième essai*
(3)	3-8-6	6-1-2
(4)	3-4-1-7	6-1-5-8
(5)	8-4-2-3-9	5-2-1-8-6
(6)	3-8-9-1-7-4	7-9-6-4-8-3
(7)	5-1-7-4-2-3-8	9-8-5-2-1-6-3
(8)	1-6-4-5-9-7-6-3	2-9-7-6-3-1-5-4
(9)	5-3-8-7-1-2-4-6-9	4-2-6-9-1-7-8-3-5

La valeur de l'empan mnésique correspond au plus grand nombre de chiffres répétés sans erreur au premier ou au deuxième essai d'une série. Ainsi, si le plus grand nombre de chiffres correctement répétés par un sujet dans le sens normal est 5 chiffres, sa note est 5. Certains sujets ont des empans supérieurs à 9 (à peu près 3 % de la population étudiante), mais la moyenne se situe entre 6 et 7 chiffres.

ENCART 103

L'expérience de Peterson et Peterson (1959)

Des groupes de 3 consonnes sont présentées aux sujets (ex. RXV) qui doivent décompter de 3 en 3 à partir d'un nombre donné (127-124-121, etc.) ceci afin d'empêcher la répétition mentale. Le temps pendant lequel ils doivent procéder à cette opération peut varier de 3 s à 18 s. Comme cette opération est selon les auteurs de nature très automatique il ne s'agit pas d'une tâche interférente, elle empêche seulement la répétition mentale. Le fait d'observer une diminution des performances en rappel avec le temps est, selon les auteurs, la conséquence du déclin de la trace en mémoire et non pas dû à un phénomène d'interférence classiquement observé en MLT. Comme la cause de l'oubli semble différente en MCT (déclin de la trace) et en MLT (interférence), il est possible que ceci renvoie à deux structures de mémoire différentes. Cette position a été fermement combattue par Melton en 1963. Voici le tableau des résultats (en pourcentage de rappel) obtenus par les Perterson :

Intervalle de retention					
3 s	*6 s*	*9 s*	*12 s*	*15 s*	*18 s*
79 %	57 %	32 %	21 %	10 %	8 %

L'imagerie mentale

Presque à la même période se sont développés les travaux sur l'imagerie et les processus d'organisation en *Mémoire à long terme* (MLT) qui ont souligné l'importance des stratégies d'encodage en mémoire. La théorie béhavioriste de l'époque ne parvenait pas à rendre compte de ces nouvelles données de la littérature dans la mesure où elle postulait que la mémoire dépendait d'un seul système de trace et reposait sur la formation automatique et passive de liaisons stimulus-réponse. A la fin des années 60 et au début des années 70, l'orientation cognitive de la recherche avait peu à peu éclipsé l'approche béhavioriste classique et l'attention pouvait commencer ainsi à se centrer sur le problème de la récupération des connaissances et leur organisation en mémoire. Les recherches sur la MLT ont surtout concerné les processus de codage (Paivio, 1971) et le rôle de l'organisation des informations en mémoire. Bien que, depuis très longtemps déjà, on ait remarqué que l'image et l'organisation étaient

les meilleurs moyens pour fixer les souvenirs, les recherches expérimentales ne se sont véritablement développées que tardivement.

Dans le domaine de l'imagerie, c'est sous l'impulsion d'un chercheur canadien, Allan Paivio, que l'on a essayé, d'une part, de déterminer les conditions de cette supériorité et, d'autre part, d'élaborer des modèles et des théories psychologiques permettant d'en rendre compte. La théorie la plus souvent citée dans la littérature psychologique, celle du *double codage*, fut l'œuvre de Paivio qui en dessina les contours définitifs, en 1971, afin de rendre compte de la supériorité de l'image sur le mot. Selon son auteur, le dessin d'un objet serait codé et stocké en mémoire sous une double forme, une forme verbale, correspondant au mot qui désigne l'objet, et une forme imagée, reflétant les caractéristiques figuratives présentes dans le dessin. Au moment du rappel, la réponse correspondant à un item donné peut être retrouvée à partir de l'une ou l'autre des représentations mnémoniques. La supériorité du rappel des dessins sur celui des noms doit être attribuée, d'une part, à la plus grande probabilité d'un codage imagé supplémentaire dans le premier cas que dans le second et, d'autre part, au fait que le double codage des noms concrets ne serait pas aussi efficace que le double codage des dessins.

Bien que la théorie du double codage soit la plus connue, d'autres explications plus récentes ont été avancées pour rendre compte de la supériorité de l'image sur le mot. Une des plus élaborées est le *modèle sémantico-sensoriel* de Nelson, datant de 1979. Ce modèle explique la supériorité habituelle des dessins sur les mots en postulant que : *a* / les dessins possèdent des codes sensoriels plus « distinctifs » que les mots, et *b* / les dessins sont mieux à même d'accéder directement à un traitement de nature sémantique que leurs désignations verbales correspondantes. L'importance des codes visuels « distinctifs » pour le souvenir des dessins a été démontrée par l'auteur qui a trouvé que la supériorité des dessins sur celle des mots était réduite, voire même éliminée, quand les représentations picturales d'objets différents étaient dessinés schématiquement de manière similaire.

Le rôle des processus d'organisation et de catégorisation

L'étude du rôle de l'organisation dans la mémoire démontra que, premièrement, face à des données pêle-mêle, les sujets tentent spontanément de les organiser ; deuxièmement, le matériel organisé est

plus facile à apprendre qu'un ensemble désordonné d'éléments ; troisièmement, les consignes d'organisation facilitent l'apprentissage.

La démonstration la plus connue selon laquelle les sujets ont tendance à regrouper le matériel en catégories de plus en plus importantes est l'œuvre d'une recherche effectuée par Endel Tulving en 1962 qui a présenté à plusieurs reprises une liste de mots à ses sujets qui devaient la rappeler. A chaque essai, l'ordre des mots changeait ; néanmoins l'ordre dans lequel les sujets rappelaient le matériel tendait à devenir de plus en plus stéréotypé, comme si le sujet avait construit une structure d'organisation interne, le degré d'organisation subjective augmentant d'un essai à l'autre. L'importance du rôle positif joué par l'organisation du matériel a été démontrée de manière frappante par Gordon Bower et ses collaborateurs en 1969. Une liste de 112 mots appartenant à 4 catégories différentes (minéraux, animaux, végétaux, instruments) était présentée aux sujets. Le matériel choisi était donc constitué de listes de mots pouvant être organisées en arbres conceptuels construits à partir de règles taxonomiques usuelles. Le principe de l'expérience était de présenter des mots de façon organisée à un groupe de sujets et les mêmes mots, mais dans un ordre au hasard, à un autre groupe de sujets. Les sujets auxquels on avait présenté le matériel sous forme hiérarchisée rappelaient en moyenne 73 mots sur 112, alors que la moyenne tombait à 21 pour des sujets ignorant ce classement. L'importance de l'organisation est aussi démontrée par les études sur l'apprentissage incident au cours desquelles les sujets sont appelés à organiser le matériel de différentes façons, avant d'être testés avec une tâche de rappel. Dans une étude réalisée par George Mandler en 1967, les sujets appelés à séparer les mots en catégories, sans consignes particulières pour les apprendre, retiennent le matériel aussi bien que les sujets qui ont bénéficié des consignes d'apprentissage. La catégorisation sémantique n'est bien sûr pas la seule possibilité d'organisation du matériel expérimental. La sériation, qui en est un exemple, consiste à organiser les items en un ordre donné.

Les premiers modèles de la mémoire explicite

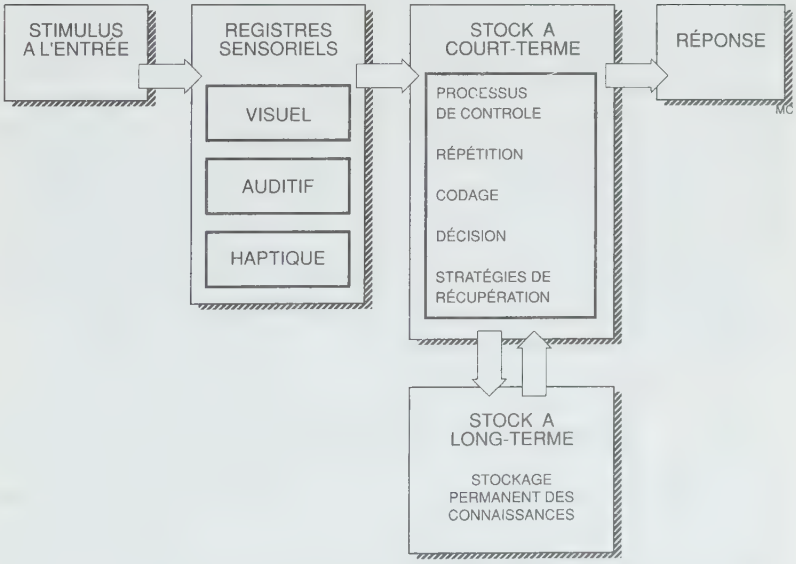
Atkinson et Shiffrin (1968) : le modèle modal

Les recherches de Broadbent, en 1958, relatives aux processus attentionnels, marquent l'une des étapes les plus importantes en psychologie cognitive puisqu'elles annoncent le paradigme de traitement de l'information. Mais ce n'est que quelques années plus tard que fut introduit un modèle de la mémoire destiné à rendre compte des problèmes liés au stockage de l'information. Reprenant

la distinction avancée par le philosophe américain William James (1890), Waugh et Norman (1965) ont élaboré un modèle incluant une *mémoire primaire*, responsable du stockage de l'information à court terme, et une mémoire secondaire responsable du stockage de l'information à long terme. Cependant, la formulation la plus complète et la plus connue aujourd'hui d'une mémoire à deux structures est à mettre au crédit de deux autres chercheurs américains, Atkinson et Shiffrin, qui proposèrent en 1968 un cadre théorique général de la mémoire humaine en donnant une signification cohérente à de nombreux travaux élaborés antérieurement (voir encart 104).

ENCART 104

Architecture simplifiée du modèle d'Atkinson et Shiffrin



(Source : R. C. Atkinson, R. M. Shiffrin, Human memory : A proposed system and its control processes, *in* K. W. Spence et J. T. Spence (eds), *The Psychology of Learning and Motivation,* vol. 2, New York, Academic Press, 1968.)

Présentation du modèle d'Atkinson et Shiffrin

Le modèle décrit les processus de contrôle et la structure hypothétique de la mémoire humaine en distinguant les Registres sensoriels (RS), un Magasin ou stock à court terme (ou MCT) et un Magasin ou stock à long terme (ou MLT).

L'information en provenance du monde extérieur est tout d'abord traitée en parallèle par un ensemble de magasins ou processeurs sensoriels (RS). L'information des différentes modalités sensorielles est maintenue pendant une brève période de temps dans ces RS. Le fait que le sujet maintienne momentanément cette information par rémanence des traitements sensoriels permet son utilisation ultérieure après la disparition du stimulus physique. Ces magasins fournissent de l'information à la seconde composante du modèle : la MCT. Cette MCT possède une capacité limitée, l'information y est codée sous forme phonologique et sa durée de stockage y est relativement brève. Son rôle est de maintenir temporairement de l'information nécessaire à la résolution d'une tâche particulière (mémoire de travail temporaire). De la MCT, l'information peut être transférée à la MLT : ce transfert est explicitement envisagé par les auteurs comme une copie de l'information dans la MCT et non comme un déplacement de celle-ci. De ce fait, l'information peut simultanément avoir été transférée dans la MLT et continuer à résider dans la MCT. L'information peut être théoriquement rappelée à partir de l'un ou l'autre de ces systèmes. Les auteurs font l'hypothèse d'une MLT correspondant à chaque modalité sensorielle. Il n'y a en principe aucune limite en termes de durée et de capacité. Les informations y sont codées de manière sémantique.

Les processus de contrôle sont des programmes qui donnent la dynamique du système. Ils sont sous le contrôle des sujets et vont de l'analyse des informations aux procédés mnémotechniques en passant par des programmes de décision. Les processus de contrôle les plus importants pour rendre compte de la dynamique du système sont l'autorépétition et le codage. L'autorépétition est un processus grâce auquel l'information est maintenue dans la MCT. On a souvent écrit que l'autorépétition était le mécanisme fondamental utilisé pour transférer l'information de la MCT à la MLT. Mais cette assertion ne repose en fait que sur une mauvaise interprétation des écrits d'Atkinson et Shiffrin. L'autorépétition maintiendrait l'information dans la MCT alors que le codage permettrait l'enregistrement de l'information dans le MLT. Dans des analyses ultérieures, Shiffrin (1975) a clarifié cet

aspect en remplaçant respectivement les termes *autorépétition* et *codage* par les expressions *autorépétition de maintien* et *autorépétition élaborative*. En général, plus l'information est maintenue longtemps dans la MCT plus elle a de chance d'être transférée dans la MLT grâce à la mise en œuvre du processus de codage approprié.

Preuves expérimentales

Effet de récence et de primauté

Une des premières démonstrations contre une vue unitaire de la mémoire est basée sur l'observation maintes fois répétée de l'existence dans les tests de rappel libre de deux composantes séparables. Lors de cette épreuve, la tâche des sujets est de rappeler le matériel d'étude (généralement des mots n'entretenant pas de relations les uns avec les autres) sans tenir compte de l'ordre de présentation. Les auteurs qui se sont intéressés à la courbe de position sérielle en rappel ont montré que, lorsque le test est immédiat, on observe deux phénomènes bien différenciés : un *effet de récence* et un *effet de primauté* (voir encart 105). L'effet de récence correspond au fait que les derniers items de la liste d'étude ont tendance à être les mieux évoqués. L'effet de primauté correspond au fait que les premiers items de la liste d'étude sont beaucoup mieux rappelés que ceux du milieu de la liste. Il apparaît cependant qu'après un court intervalle de temps occupé à une activité quelconque, l'effet de récence disparaît alors que la performance pour les items présentés en premier n'est pas affectée. L'interprétation généralement avancée pour rendre compte de ces résultats a été de supposer que les derniers items sont stockés dans une MCT alors que les autres sont stockés dans la MLT.

La capacité limitée de la mémoire de travail

Un deuxième argument contre une interprétation unitaire a été fourni par les études qui ont montré que la MCT possède une capacité de stockage limitée contrairement à la MLT qui peut enregistrer une énorme quantité d'information. La capacité limitée de la MCT a été démontrée par des mesures d'empan mnémonique. On admet généralement que les sujets possèdent une capacité d'environ 7 unités d'information (Miller, 1956). Les partisans d'une séparation de la mémoire en plusieurs composantes ont aussi fait un parallèle entre la mémoire naturelle et les mémoires artificielles. Ainsi, l'architecture des ordinateurs comporte aussi généralement deux types de mémoire,

ENCART 105

Les effets sériels et l'effet de récence négatif

Lorsqu'on demande à un sujet de retenir une longue série d'éléments, il retient mieux les premiers et les derniers éléments de la série que ceux du milieu. Si l'on porte en abscisse les positions des éléments dans la série présentée et en ordonnée le pourcentage de réponses correctes évoquées par le sujet, on observe une courbe en U, appelée courbe de position sérielle. Cette courbe fait apparaître l'effet de primauté (meilleure rétention des premiers items) et l'effet de récence (meilleure rétention des derniers items) ; cette courbe est asymétrique. Ce phénomène de position sérielle est très général mais il faut remarquer qu'il disparaît lorsqu'un délai suffisant sépare la présentation du rappel de la série. Une des interprétations de ce phénomène consiste à distinguer deux systèmes de stockage : à court terme et à long terme.

S'inspirant d'une recherche de Craik (1970, The fate of primary memory items in free recall, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 9,* 143-148), nous présentons ci-dessous sous forme de tableau les résultats d'une recherche non publiée. Le principe général de cette expérience était le suivant : présentation et rappel immédiat de 5 listes (A, B, C, D, E) de 15 mots chacune, puis épreuve de rappel final, portant sur les mots de toutes les listes antérieurement mémorisées ; le sujet n'est pas prévenu de ce rappel final. Pour chacune de ces listes, on procède de la manière suivante : présentation orale de la liste au rythme d'un mot toutes les 2 s ; immédiatement après la présentation, les sujets rappellent les mots dont ils se souviennent, dans un ordre quelconque et ce pendant 1 mn. Après le rappel immédiat de la liste « E », on demande aux sujets de rappeler tous les mots de toutes les listes (rappel final). On ne recueille que les résultats (réponses correctes) des 3 listes-tests B, C et D de façon à pouvoir faire une comparaison globale. On relève le nombre de réponses correctes pour chacun des 15 mots occupant les 15 positions dans la série. Ce relevé est fait pour chacune des 3 listes B, C et D, séparément pour le rappel immédiat (RI) et pour le rappel final (RF) (maximum : 3 mots rappelés par position).

	Rappel	
Position des mots dans la série d'étude	*RI*	*RF*
1	2,3	1,7
2	2,2	1,4
3	1,5	1,4
4	1,4	0,9
5	1,4	0,8
6	1,3	1,2
7	1,3	0,6
8	1,5	0,9
9	1,4	1,2
10	1,5	1,0
11	1,8	1,4
12	2,1	0,7
13	2,1	1,1
14	2,7	1,1
15	2,9	0,3

Conseil : Représenter ces résultats sous forme graphique et identifier les différents effets.

l'une dont l'accès est relativement lent et qui possède une grande capacité de stockage, et l'autre qui se comporte comme une mémoire de travail avec un temps d'accès très court, mais possédant une capacité de stockage relativement limitée. Cette analogie fut invoquée comme une justification supplémentaire attestant de l'existence de deux structures mnésiques bien différenciées : la MCT et la MLT.

Les données neuropsychologiques

Le meilleur argument contre une vue unitaire de la mémoire provient vraisemblablement de l'étude de sujets amnésiques porteurs de lésions cérébrales. Ces patients sont généralement dans l'incapacité à se souvenir d'événements récents survenus depuis le début de leur maladie. Scoville et Milner (1957) ont décrit les premiers cas de patients ayant développé un important syndrome amnésique survenu à la suite d'une lobectomie temporale bilatérale dans le but d'éliminer une épilepsie grave et incurable par les moyens thérapeutiques de l'époque. Un de leurs sujets a été très soigneusement étudié par la neuropsychologue Brenda Milner et est entré dans l'histoire de la neurologie sous ses initiales : H. M. Milner (1966) a soigneusement décrit le cas de H. M. et a montré que le problème de mémoire pour les faits récents était sélectif. En effet, ce patient possédait un empan mnésique normal malgré un oubli massif des épisodes survenus depuis son opération. Ce fait suggère que sa MLT est perturbée alors que sa MCT demeure intacte. Il a également été montré que des patients amnésiques réalisaient des performances normales à divers tests impliquant la MCT (empan mnésique, effet de récence, tâche de Brown Peterson) alors qu'ils présentaient de très mauvais résultats dans des tâches impliquant la MLT (effet de primauté et rappel différé). L'accumulation des observations dans ce domaine confirme aujourd'hui que les patients amnésiques présentent une MCT intacte et une MLT perturbée.

Craik et Lockhart (1972) et la notion de niveaux de traitement

De nombreuses critiques se sont élevées contre le modèle d'Atkinson et Shiffrin. Selon certains, le postulat selon lequel le traitement de l'information par la MCT constitue la voie royale pour

l'entrée dans la MLT ne semblait pas justifié. Pour d'autres, il devint de plus en plus évident que l'identification de la MCT avec un codage phonologique et de la MLT avec un codage sémantique constituait une simplification excessive. Enfin, les variations dans les estimations de stockage, allant de 4-5 (mots) à 20 (mots dans une phrase) en passant à 7 (chiffres), ne rendaient pas aisée une distinction structurale en termes de capacité.

La proposition alternative la plus connue au modèle d'Atkinson et Shiffrin et qui eut une profonde influence sur les recherches ultérieures fut certainement l'hypothèse des niveaux de traitement élaborée par Craik et Lockhart (1972). Ces auteurs pensèrent qu'il serait plus fructueux d'explorer des modèles qui traitent la mémoire comme un continuum de processus plutôt que comme une série d'étapes discrètes. Ils ont avancé l'idée que les processus d'analyse du stimulus pouvaient être considérés comme une série continue de niveaux d'analyse partant d'une analyse des traits sensoriels et physiques vers des étapes ultérieures concernées par la reconnaissance des formes et l'extraction du sens. Cette hiérarchie a été exprimée par la notion de « profondeur de traitement ». Un traitement « profond » implique une analyse sémantique et un enrichissement associatif qui produit des traces hautement durables. A l'inverse, un traitement « superficiel » implique une analyse structurale et physique du stimulus qui donne naissance à des traces relativement transitoires. Cette notion de profondeur de traitement fut testée par Craik et Tulving (1975) dans une série de recherches fort instructives (voir encart 106).

ENCART 106

Les expériences de Craik et Tulving (1975)

Le but initial des expériences rapportées par Craik et Tulving était d'imaginer un paradigme illustrant l'ensemble des notions de base exposées par Craik et Lockhart (1972). Un but spécifique était de fournir un indice indépendant de profondeur. A première vue, le temps de traitement apparaissait comme un indice prometteur. Il a paru raisonnable de penser que pour des items semblables (des listes de mots, dessins) il faudrait plus de temps pour effectuer un jugement plus profond. Un dispositif expérimental fut ainsi élaboré dans lequel on présentait un simple mot à chaque essai aux sujets. Ils étaient informés que l'expérience portait sur la vitesse avec laquelle ils pouvaient faire divers jugements perceptifs et cognitifs sur les mots. Avant que chaque stimulus soit présenté, une question concernant le mot était posée au sujet ; les questions étaient organisées de façon à exiger un traitement profond ou superficiel avant

qu'une décision puisse être prise. Dans l'ordre de profondeur croissante, les types de questions étaient :
1 / Le mot est-il écrit en lettres capitales ?
2 / Le mot rime-t-il avec... ?
3 / Le mot est-il membre de la catégorie... ?
4 / Le mot pourrait-il être inclus dans la phrase suivante ?

Dans une de ces expériences (Craik et Tulving, 1975, exp. II) trois sortes de questions étaient utilisées : typographie, rime et question sur la phrase. On présente 60 mots à la suite aux sujets, chaque mot étant précédé par une question spécifique. En tout 20 questions de type typographique, 20 questions de type rime et 20 questions de type phrase furent utilisées — la moitié des questions entraînaient des réponses positives (ex. « Le mot rime-t-il avec grain ? » TRAIN) et la moitié entraînaient des réponses négatives (ex. « Le mot peut-il être inclus dans la phrase suivante ? Il vit un ... dans le ciel » SOURIRE). Les résultats montrent que les questions traitées en profondeur entraînent un temps de réponse plus long mais une reconnaissance meilleure dans le test final de rétention. Les mots entraînant des réponses positives sont mieux reconnus que ceux entraînant des réponses négatives, pour les questions rimes et phrases tout au moins, bien que les réponses positives et négatives aient des latences de décision équivalentes.

Si les résultats sont en bon accord avec les notions de profondeur de traitement, il y a deux points gênants. D'abord il est possible qu'un plus long temps de traitement, plutôt qu'une différence de profondeur, soit le facteur critique pour une reconnaissance réussie. En second lieu, il n'apparaît pas clairement pourquoi les réponses positives seraient associées avec de meilleurs niveaux de rétention. La réponse à la première question fut donnée lorsque Craik et Tulving ont comparé les résultats en reconnaissance quand la tâche de jugement était : *a)* une tâche structurale complexe, et *b)* une tâche sémantique facile. Si la tâche structurale était plus longue à réaliser, elle était associée à des niveaux plus faibles de reconnaissance. Le facteur crucial est donc la nature qualitative des opérations de codage. La réponse à la seconde question nécessite d'analyser la notion d'élaboration dans le codage. Les décisions négatives ne conduiraient pas à des codages élaborés, puisque la question et le mot ne peuvent pas être intégrés. Par contre, les décisions positives conduisent à des codages élaborés, puisque la question et le mot sont codés de manière intégrée en mémoire. C'est en fait le degré d'élaboration d'un codage qui est un facteur important pour la rétention. Craik et Tulving vont ainsi distinguer l' « étendue » et la « profondeur » du codage, deux notions qui semblent nécessaires pour décrire les processus sous-tendant les performances de mémoire. La « profondeur » se réfère aux changements qualitatifs dans le codage, des analyses structurales superficielles aux analyses sémantiques profondes, tandis que l' « étendue » se réfère au degré d'élaboration d'un codage à un certain niveau qualitatif. (Source : F. J. M. Craik et E. Tulving, Depth of processing and the retention of words in episodic memory, *Journal of Experimental Psychology : General,* 1975, *104,* 268-294.)

Bien que Craik et Lockhart aient suggéré que la mémoire soit considérée comme un continuum d'analyse, ils ont postulé un second mode de conservation de l'information. Ce second mode consiste en une remise en circulation de l'information à un niveau de traitement particulier. Ainsi, plutôt que de traiter l'information à des niveaux plus profonds, le système peut parfois la conserver en la recyclant au même niveau (répétition de maintien). De ce fait, Craik et Lockhart ont maintenu la distinction de Waugh et Norman (1965) entre une mémoire primaire et une mémoire secondaire.

Baddeley et Hitch (1974) : le modèle de la mémoire de travail

Au début des années 70, le modèle modal était de plus en plus attaqué dans ses fondements. Diverses critiques ont sérieusement ébranlé les modèles à mémoires multiples. Cette approche structurale a progressivement été supplantée par l'approche fonctionnelle de Craik et Lockhart (1972) qui mettait plutôt l'accent sur les traitements effectués durant les activités mnésiques. Ce modèle admettait encore l'existence d'une MCT dont le rôle était de traiter l'information courante, mais les auteurs n'avaient que peu à dire à ce propos. Cette approche semblait cependant éviter la plupart des problèmes soulevés par les conceptions traditionnelles de la MCT et, dès lors, l'intérêt pour la MCT a progressivement décliné. Néanmoins, en 1974, Baddeley et Hitch ont développé un modèle de la MCT (le modèle de la mémoire de travail) qui tentait de répondre aux critiques formulées aux modèles antérieurs.

C'est au début des années 70 que le terme de « Mémoire de travail » (MT) est apparu dans la littérature dans certains des écrits consacrés aux modèles de la mémoire (cf. Atkinson et Shiffrin, 1971) mais aussi dans les études visant à modéliser les activités cognitives complexes (cf. Newell et Simon, 1972). C'est en 1971 qu'Atkinson et Shiffrin confèrent véritablement à la MCT le statut de Mémoire de travail (MT). Cependant, Baddeley et Hitch (1974) remarquent que cette conception ne repose pas sur des données expérimentales solides. Ils vont réaliser une série d'expériences dont le but est de répondre aux questions suivantes : 1 / Les tâches d'apprentissage, de raisonnement et de compréhension mettent-elles en jeu un même système de MT ? ; 2 / Quelle relation ce système entretient-il avec la MCT ? Dans une série d'expériences Baddeley et Hitch (1974) vont montrer que les tâches cognitives telles que le rappel libre, le raisonnement verbal et la compréhension mettent en jeu un même espace de travail, lequel est différent de la MCT. Cette MT, de capacité limitée, serait allouée, de manière flexible,

soit au stockage des informations, soit à leur traitement. La première hypothèse des auteurs est que cette mémoire est constituée d'un processeur central et de deux systèmes périphériques qui fonctionnent comme des systèmes « esclaves » par rapport au processeur central.

La MT se compose d'un système central *(Central Executive)* responsable de la sélection et de l'exécution des opérations de traitement ; sa capacité de traitement est limitée et une partie de cette capacité peut être utilisée à des fins de stockage. Le centre exécutif est considéré comme un système attentionnel de contrôle. Il assurerait notamment la sélection des stratégies cognitives et la coordination de l'information en provenance de différentes sources. Il peut également affecter une partie de sa capacité limitée de traitement afin d'accroître la quantité d'information qui peut être maintenue dans les systèmes esclaves. Baddeley (1986) propose de distinguer au sein de l'administrateur central, d'une part, une composante de planification et de contrôle et, d'autre part, les ressources de traitement. Le centre exécutif reste cependant une grande zone d'ignorance car son étude est très complexe. Ce système central gère deux systèmes « esclaves » : une boucle articulatoire *(Articulatory Loop)* et un bloc-notes (ou bloc à croquis) visuo-spatial *(Visuo-spatial scratch-pad ou sketch-pad)*. Les travaux de Baddeley ont essentiellement porté sur les caractéristiques fonctionnelles de ces deux systèmes.

La boucle articulatoire est un système qui a pour rôle de stocker du matériel verbal ou prononçable de manière ordonnée, pendant une durée limitée. Dans les premières études, il est considéré que le système utilise une opération de répétition articulatoire pour maintenir disponibles les items. La boucle articulatoire est imaginée comme une bande de magnétophone qui boucle dans un intervalle d'une seconde et demie. Un tel système permet de rendre compte de divers résultats expérimentaux :

— L'effet de similitude phonologique : des items phonologiquement semblables sont moins bien rappelés en rappel immédiat que des items dissemblables car ils seraient plus difficiles à discriminer sur la base du code articulatoire dans lequel ils sont stockés.

— L'effet de longueur du mot : l'empan mnésique pour des mots courts est meilleur que l'empan pour des mots longs. Ce résultat est lié au fait que la boucle articulatoire, qui est limitée au niveau temporel, pourrait contenir plus de mots courts que de mots longs. En effet, les mots courts sont plus rapidement articulés et, de ce fait, un plus grand nombre d'entre eux peut être contenu dans la boucle temporairement limitée.

— L'effet de l'articulation concurrente qui a pour conséquence la suppression articulatoire. Par cette technique, on empêche un sujet de répéter un matériel en lui demandant concurremment d'articuler de manière itérative un item non pertinent (par ex. le mot « le »). La suppression articulatoire diminue l'empan mnésique et, pour un matériel présenté visuellement, elle abolit l'effet de similitude phonologique et l'effet de longueur des mots.

Le bloc à croquis visuo-spatial est un système de stockage temporaire capable de former et de maintenir des images visuo-spatiales, et dont le fonctionnement peut être perturbé par des traitements concurrents de type spatial. Ce système n'a pas fait l'objet d'un aussi grand nombre d'études que la boucle articulatoire ; les techniques utilisées sont complexes et les résultats obtenus sont parfois difficiles à interpréter.

Si l'on assure aujourd'hui que la mémoire de travail est impliquée dans les activités cognitives complexes comme la lecture et la résolution de problèmes, cette mémoire est une MCT mais pas dans le sens où elle a été décrite à la fin des années 60. Si le système de MT de Baddeley est aujourd'hui très en vogue, le débat concernant l'architecture de la mémoire est loin d'être clos. En effet, si les chercheurs actuels acceptent l'utilité heuristique d'une distinction entre MT ou MCT et MLT, on pourrait tout aussi bien considérer que la MCT n'est qu'un sous-ensemble activé de la MLT sur laquelle des opérations sont engagées. Cette perspective fonctionnelle se développe actuellement.

Jusqu'au milieu des années 80, l'immense majorité des recherches entreprises aura ceci en commun que la mémoire sera presque exclusivement testée avec des méthodes de rappel et de reconnaissance qui mesurent explicitement le souvenir conscient des sujets. La réintroduction de ces tâches allait vite conduire les chercheurs à examiner leurs relations respectives car il apparaissait certaines différences entre les patterns de performances à ces deux indicateurs de la trace mnésique. En effet, si les variables d'ordre temporel (distribution de l'exercice, vitesse de présentation, intervalle de rétention, position des éléments dans la série...) n'exerçaient pas d'effets différentiels sur le rappel et la reconnaissance, il n'en était pas de même des variables liées aux caractéristiques du matériel comme la fréquence d'usage (son augmentation entraîne des effets facilitateurs en rappel mais inverses en reconnaissance). De plus, d'autres facteurs comme l'interférence, l'organisation et l'intentionnalité de l'apprentissage semblaient affecter plus fortement les performances en rappel que celles de reconnaissance. Ces résultats et bien d'autres ont commencé à nourrir à nouveau une controverse à propos de ces deux révélateurs de la trace mnésique. A partir de la fin des années 60, la question fut posée de savoir si les différences observées entre ces deux mesures du souvenir reposaient sur des processus ou des activités psychologiques semblables ou dissemblables.

Les mécanismes impliqués dans le rappel et la reconnaissance

La révolution béhavioriste, par son succès rapide et même foudroyant, avait sans nul doute exercé des contraintes sévères sur les recherches psychologiques concernant le problème de la mémoire humaine qui se sont cristallisées sur le problème de l'apprentissage avec les notions clés de force de la trace ou de force des connexions (l'acquisition reflétant le renforcement d'associations entre stimuli et réponses et la restitution ne pouvant avoir lieu que si la force de l'association dépasse le seuil d'évocation). Si, dans les années 60, le problème de la mémoire était abordé par le biais des modèles d'apprentissage verbal, à la fin de la décennie, la référence à l'apprentissage verbal tend à disparaître progressivement. Mais avec le développement du cognitivisme en psychologie, les références aux états internes se sont graduellement développées. L'essor des travaux sur le sujet de la mémoire consciente a permis de s'interroger à nouveau sur la question de savoir si les principaux indicateurs du souvenir, que sont le rappel et la reconnaissance, renvoyaient tous à une même réalité psychologique. La même mémoire ou les mêmes processus mnésiques sont-ils impliqués lorsque l'on emploie les méthodes de rappel et de reconnaissance ? Cette question, comme nous l'avons vu, déjà abordée par quelques chercheurs isolés en ce début de XX[e] siècle, devint d'une importance théorique essentielle à la fin des années 60. Avec le développement de l'approche cognitiviste en psychologie, l'émergence des premiers travaux sur la mémoire a permis à nouveau de s'interroger sur les mécanismes de récupération dans les conduites de rappel et de reconnaissance. De nombreuses explications théoriques ont alors été avancées. Si la théorie de la force fut encore invoquée par certains chercheurs, de nouvelles conceptions vont très rapidement prendre le pas sur les modèles classiques attribuant à la notion de seuil une place prépondérante.

Le modèle du dualisme structural d'Adams

Adams (1967) fut un des premiers à fermement critiquer la théorie conventionnelle de la mémoire fondée sur le concept de force de

l'habitude ou de force de la trace mnésique. Il s'opposa au modèle de Clark Hull qui supposait un seul type de trace variant par leur force et proposa sa théorie des deux traces selon laquelle les deux indicateurs de rétention que sont le rappel et la reconnaissance utilisaient des informations mnésiques de nature différente. Pour Adams, l'activité de reconnaissance n'exigerait qu'une simple trace perceptive consécutive à l'exposition du stimulus à mémoriser tandis que l'activité d'évocation nécessiterait une authentique trace mnésique (c'est-à-dire une liaison associative de type S-R). Il fut un des seuls à l'époque à établir un dualisme structural entre le rappel et la reconnaissance puisque les supports de l'activité mnésique de ces deux indicateurs du souvenir correspondaient à deux traces de nature différente. Cette conception théorique avait l'avantage de souligner la prééminence des processus perceptifs en reconnaissance et des processus conceptuels en rappel. Malheureusement, cette théorie trop strictement dualiste n'a pas été étayée par de nombreux résultats expérimentaux. Par opposition à la conception avancée par Adams, d'autres théoriciens de la mémoire ont plutôt fait l'hypothèse que les supports de l'activité mnésique étaient de même nature en rappel et en reconnaissance (un seul système de mémoire était donc requis) mais que des mécanismes différents étaient mis en œuvre dans ces deux types de tâches.

Le modèle des deux processus de Kintsch

C'est le psychologue nord-américain Kintsch (1970) qui s'est le mieux attaché à développer la thèse fonctionnelle dualiste. Selon lui, les processus de récupération de l'information mnésique sont différents en rappel et en reconnaissance. Dans le rappel, le sujet doit nécessairement s'engager dans une activité de recherche puis décider si l'information retrouvée correspond à celle qui était recherchée (modèle de génération-reconnaissance). Dans la reconnaissance, cette recherche en mémoire serait absente, le sujet ne mettant en œuvre qu'une simple activité de discrimination fondée sur un jugement de familiarité. En définitive, selon cette théorie, la récupération en mémoire implique un premier niveau de recherche initial au cours duquel des réponses « possibles » sont générées. Chaque réponse est alors sujette à un processus de décision afin de déterminer s'il s'agit de l'information requise. En rappel, chaque item passe par ces deux phases successivement alors qu'en reconnaissance seule est requise la

seconde phase. Cette conception des processus de recouvrement fut d'une importance théorique considérable puisqu'elle représenta une position dominante, à la fin des années 60, qui fut largement débattue par de nombreux chercheurs sur ses principaux aspects. Le premier problème soulevé, le plus important théoriquement, fut de savoir s'il n'existait pas un processus de recherche en reconnaissance ; le second était de savoir si le rappel exigeait bien un double processus de génération-reconnaissance.

L'analyse de Kintsch, selon laquelle l'accès à l'information mnésique en reconnaissance à long terme n'impliquait pas d'activité de recherche, a été évidemment très contestée. L'existence d'une telle activité en mémoire à court terme avait été démontrée en particulier dans les travaux de Sternberg (1966, 1969). Deux classes d'arguments expérimentaux ont étayé d'une manière non équivoque une telle hypothèse. Il s'agit tout d'abord des nombreuses expériences qui, à l'instar de celle de Kintsch (1968), ont mis en évidence le rôle non négligeable des variables d'organisation sur l'efficacité de la reconnaissance. De tels résultats étaient évidemment en contradiction avec les prédictions dérivées de la théorie des deux processus élaborée par Kintsch (1970). La crédibilité de la thèse dualiste a aussi été entamée par les nombreuses observations sur les effets de contexte en reconnaissance.

La théorie de l'encodage spécifique de Tulving

Tulving et Thomson (1973) ont largement critiqué les modèles de génération-reconnaissance selon lesquels le rappel faisait intervenir une étape de génération de candidats potentiels suivie par un test de reconnaissance portant sur chacun de ces candidats. Si le rappel comprend cette phase de reconnaissance alors tout item rappelé devrait être correctement reconnu. Ayant démontré qu'il existe des situations où des items rappelés ne sont pas reconnus, ils ont rejeté les modèles de génération-reconnaissance et ont proposé une autre explication théorique sur le rappel et la reconnaissance.

Ils élaborèrent ainsi la notion de principe d'encodage spécifique selon lequel toute information est enregistrée dans un contexte défini (environnement, cadre expérimental, situation générale ou locale), le recouvrement de cette information dépendrait du degré de compatibilité existant entre le contexte de récupération et le contexte d'encodage. C'est dans ce cadre que Tulving (1976) a avancé sa

théorie de l'*ecphorie*, empruntée à Richard Semon, en opérationnalisant l'unité fondamentale du processus de récupération de l'information mnésique qui existe dans les activités de rappel et de reconnaissance (voir encart 107). Pour Tulving, les performances mnésiques en rappel et en reconnaissance sont la conséquence d'une interaction inconsciente entre l'information contenue dans la trace mnésique et celle présentée dans la situation de test. C'est par le principe d'encodage spécifique que s'explique la supériorité classique de la reconnaissance sur le rappel à cause d'une plus forte compatibilité entre les indices de récupération et la trace mnésique. La théorie de Tulving a plus récemment encore évolué puisque celui-ci fait aujourd'hui intervenir un mécanisme différentiel de décision dans les activités de rappel et de reconnaissance.

ENCART 107

La puissance des indices de récupération d'après Tulving et Watkins (1973)

Tulving et Watkins (1973) ont présenté à leurs sujets une liste de 28 mots de 5 lettres à mémoriser. Les sujets étaient ensuite répartis au hasard en 5 groupes selon le nombre d'indices de récupération donnés lors du test de mémoire pouvant varier de 0 à 5 lettres. On constate, dans le tableau ci-dessous, que les performances augmentent en fonction du nombre d'indices fournis lors du test.

Nombre d'indices de test	*Pourcentage de mots rappelés ou reconnus*
0 lettre (rappel libre)	24
2 lettres (rappel indicé)	28
3 lettres (rappel indicé)	56
4 lettres (rappel indicé)	70
5 lettres (reconnaissance)	85

(Source : E. Tulving et M. J. Watkins, Continuity between recall and recognition, *American Journal of Psychology*, 1973, *86*, 739-748.)

Les modèles de recherche conditionnelle

L'évolution des recherches dans les années 70 a conduit certains chercheurs à proposer un compromis qui semble largement accepté aujourd'hui. Ainsi, s'il est généralement admis que dans de nom-

breuses situations, un simple jugement de familiarité perceptive reste suffisant pour entraîner une réponse de reconnaissance, on pense que lorsque la certitude de son jugement est trop faible le sujet s'engage alors dans une activité de recherche afin de lever cette ambiguïté. Si dans la plupart des situations le sujet se comporte comme le prédit la théorie des deux processus, il arrive qu'une recherche de contrôle en reconnaissance soit nécessaire. Cette hypothèse d'un modèle mixte a été défendue par de nombreux chercheurs américains au début des années 70 dont le plus connu est certainement Atkinson. Cette hypothèse fut reprise et systématisée plus récemment, indépendamment par Guy Tiberghien et par George Mandler, au début des années 80. Pour ces deux derniers chercheurs, la reconnaissance mnésique ferait intervenir deux types de processus différents dont un seul est commun avec le rappel. La reconnaissance dépend ainsi d'un « jugement de familiarité » (Mandler) ou d'une « prédécision » (Tiberghien), c'est-à-dire d'un sentiment subjectif de déjà vu ou de déjà entendu, mais peut aussi dépendre d'une « recherche de contrôle » (Mandler) ou d'une « recherche conditionnelle » (Tiberghien). Le modèle de recherche conditionnelle élaboré par Tiberghien postule que la reconnaissance résulte d'un double processus psychologique : *a)* un processus de pré-décision se fondant sur la seule familiarité perceptive de la cible ; *b)* un processus de recherche mnésique qualifié de « conditionnel » parce qu'il n'est mis en œuvre que si la certitude de la prédécision est insuffisante. L'objectif de cette recherche est de retrouver en mémoire une information relative à l'association entre le contexte de reconnaissance et le contexte d'étude. Le modèle du double code développé par Mandler est très connu dans la littérature sur la mémoire et présente de nombreuses analogies avec le précédent. Mandler postule l'existence de deux processus susceptibles d'opérer sur les représentations mentales : l'intégration (organisation intra-événement par le renforcement et l'activation de ses composantes mutuelles) et l'élaboration (organisation interévénements par l'établissement de nouvelles relations). Le rappel nécessite l'accès, au terme d'un processus de recherche, à l'information élaborative résultant de l'activité d'organisation subjective déployée par l'individu et de mise en place de diverses relations contextuelles. La reconnaissance, au contraire, peut s'effectuer à partir de l'information intégrative constituée au cours de la phase d'encodage. L'accès à ce type d'information en reconnaissance serait automatique et donnerait naissance à un sentiment de familiarité qui s'avérerait, le plus souvent, tout à fait suffi-

sant pour permettre une réponse appropriée. Cependant, dans certaines situations, l'information intégrative ne permettrait pas d'atteindre un sentiment de familiarité suffisant et le sujet devrait s'engager dans une activité de recherche dite de « contrôle » afin de retrouver d'éventuelles informations conceptuelles relatives à la cible. En définitive, la recherche est nécessaire au rappel mais reste facultative en reconnaissance.

RÉFÉRENCES

Atkinson R. C., Shiffrin R. M., Human memory : A proposed system and its control processes, *in* K. W. Spence et J. T. Spence (eds), *The psychology of learning and motivation*, New york, Academic Press, 1968, p. 89-195.

Baddeley A. D., *Working memory*, Oxford, Clarendon Press, 1986.

Craik F. I. M., Lockhart R. S., Levels of processing : A framework for memory research, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1972, *11*, 671-684.

Ehrlich M. F., Delafoy M., La mémoire de travail : structure, fonctionnement, capacité, *L'Année psychologique*, 1990, *90*, 403-428.

Lecocq P., Tiberghien G., Rappel et reconnaissance : hypothèses monistes, *L'Année psychologique*, 1973, *73*, 635-680.

Mandler G., Recognizing : The judgement of previous occurrence, *Psychological Review*, 1980, *87*, 252-271.

Monnier C., Roulin J.-L., A la recherche du calepin visuo-spatial en mémoire de travail, *L'Année psychologique*, 1994, *94*, 425-460.

Tiberghien G., Rappel et reconnaissance : Les processus d'encodage et de recherche, *L'Année psychologique*, 1980, *80*, 501-521.

Tiberghien G., Lecocq P., Rappel et reconnaissance : hypothèses dualistes, *L'Année psychologique*, 1973, *73*, 225-260.

XVI. La mémoire implicite

L'amnésie organique : une pathologie de la mémoire

A partir des années 70, même si on ne lui a pas attribué de dénomination précise, le paradigme de l'amorçage direct ou de préexposition directe du matériel a été employé par de nombreux chercheurs appartenant à deux branches différentes de la psychologie cognitive : la psycholinguistique et la neuropsychologie. Mais ce sont surtout les travaux dans le domaine de la neuropsychologie cognitive qui ont permis de mettre en évidence une mémoire échappant au contrôle de la conscience. Cette redécouverte a fondamentalement bouleversé l'idée trop simpliste que l'on se faisait de la mémoire à long terme. Elle a permis en outre de stimuler les recherches en psychologie cognitive.

Les « maladies de la mémoire » par Théodule Ribot (1881)

Si l'Allemand Hermann Ebbinghaus a été l'initiateur de la tradition psychologique pour l'étude scientifique de la mémoire, le philosophe et psychologue français Théodule Ribot (1839-1916) avait été à la même époque l'initiateur de la tradition pathologique et neuropsychologique (voir encart 108). En effet, une autre manière d'étudier le fonctionnement normal de la mémoire est de considérer ses manifestations morbides.

ENCART 108

Biographie de Théodule Ribot

Théodule-Armand Ribot (1839-1916) est né à Guingamp, en Bretagne. Il passe son agrégation de philosophie en 1866 avant d'être nommé comme professeur au lycée de Vesoul (1866-1868) puis au lycée de Laval (1868-1872). Pendant ses années d'enseignement, il va surtout s'intéresser aux positivistes et lire les ouvrages de Taine, Stuart Mill et surtout Herbert Spencer. Ribot clamait que la psychologie scientifique était une branche de la biologie et non de la philosophie. Dès 1870, dans *La psychologie anglaise contemporaine,* il présente aux lecteurs français les philosophes empiristes et associationnistes anglais, ainsi que la cosmologie évolutionniste de Spencer pour lequel il avait une profonde admiration. La préface de cet ouvrage (Ribot, 1870) constitue un véritable manifeste pour une nouvelle psychologie dégagée des conceptions métaphysiques. Il soutient, en 1873, une thèse en Sorbonne sur l'hérédité psychologique dans laquelle il affirme que la loi biologique de l'hérédité s'applique aussi aux phénomènes mentaux. Il créera ensuite en 1876 un nouvel organe de diffusion, la *Revue philosophique,* destiné à accueillir des articles concernant la « nouvelle psychologie » et publiera de 1875 à 1879 les premiers comptes rendus des recherches de Wundt accessibles en français. Dans les années 1880, influencé par les écrits de Hughlings-Jackson et de Spencer dont il avait traduit les *Principes de psychologie* (Spencer, 1875), Ribot écrivit une série d'ouvrages qui donneront son orientation première à la psychologie française. Il faut citer ici ses monographies sur *Les maladies de la mémoire* (1881), *Les maladies de la volonté* (1883) et *Les maladies de la personnalité* (1885) qui connurent un succès considérable et où il a utilisé comme sources les observations des médecins et des psychiatres. Grâce à ses nombreuses publications, il devint le porte-parole de la psychologie scientifique en France qui, à l'époque, était essentiellement tournée vers la psychologie pathologique plutôt que vers la psychologie allemande de laboratoire. Il fut investi, en 1885, du premier cours de psychologie expérimentale à la Sorbonne avant d'obtenir une chaire de « psychologie expérimentale et comparée » au Collège de France (1888-1901). Ses dernières publications concernèrent essentiellement la sphère de la psychologie des sentiments. Même si Ribot n'a jamais été un expérimentateur au sens strict, il est tout de même considéré comme le père fondateur de la psychologie scientifique française. Il fut en effet un des premiers à rompre avec les méthodes introspectives encore à l'honneur en psychologie et à appliquer une nouvelle méthode empirique pour l'étude des fonctions normales : la méthode pathologique.

La proposition fondamentale de Ribot est que la « mémoire est, par essence, un fait biologique ; par accident, un fait psychologique » (p. 1). En effet, la mémoire, telle que le sens commun l'entend et que la psychologie ordinaire la décrit, loin d'être la mémoire tout entière, n'en est qu'un cas particulier, le plus élevé, le plus complexe ; elle est le dernier terme d'une longue évolution. Il convient donc de distinguer la mémoire dans son sens large d'organique (la vraie mémoire)

de la mémoire au sens strict (p. 49) de psychologique (qui implique une conscience épiphénomène).

Ribot se sert des données de la pathologie, il rassemble les faits, pour faire émerger des lois. Parmi ces lois, *la loi de régression* fut considérée par ses contemporains comme un résultat psychologique d'une incontestable valeur.

> Dans ses formes graves, Ribot (1881, p. 73) souligne que l'amnésie « ne porte que sur les formes les moins automatiques et les moins organisées de la mémoire. Dans les cas qui appartiennent à ce groupe morbide, on ne voit disparaître ni les habitudes, ni l'aptitude à un métier manuel, à coudre, à broder, ni la faculté de lire, d'écrire, de parler sa langue ou d'autres langues... La destruction pathologique est bornée aux formes les plus instables de la mémoire, à celles qui ont un caractère personnel et qui, accompagnées de conscience et de localisation dans le temps, constituent ce que nous avons appelé la mémoire psychique proprement dite. De plus, on doit remarquer aussi que l'amnésie porte sur les faits les plus récents ; que, partant du présent, elle s'étend en arrière sur une période de durée variable. Au premier abord, ce fait peut surprendre parce que rien ne paraît plus vif et plus fort que nos souvenirs récents. En réalité, ce résultat est logique, la stabilité d'un souvenir étant en raison directe de son degré d'organisation ». Pour Ribot, « la marche de la maladie est très instructive parce qu'en nous montrant comment la mémoire se désorganise, elle nous apprend comment elle est organisée » (Ribot, 1881, p. 90).
>
> Pour véritablement découvrir la loi de la dissolution de la mémoire, il faut étudier psychologiquement la marche de la démence. « La destruction progressive de la mémoire suit donc une marche logique, une loi. Elle descend progressivement de l'instable au stable. Elle commence par les souvenirs récents qui, mal fixés dans les éléments nerveux, rarement répétés et par conséquent faiblement associés avec les autres, représentent l'organisation à son degré le plus faible. Elle finit par cette mémoire sensorielle, instinctive, qui, fixée dans l'organisme, devenue une partie de lui-même ou plutôt lui-même, représente l'organisation à son degré le plus fort. Du terme initial au terme final, la marche de l'amnésie, réglée par la nature des choses, suit la ligne de la moindre résistance, c'est-à-dire de la moindre organisation. » La pathologie confirme ainsi pleinement ce que nous avons dit précédemment de la mémoire : « C'est un processus d'organisation à degrés variables compris entre deux limites extrêmes : l'état nouveau, l'enregistrement organique. Cette loi, que j'appellerai loi de régression ou de réversion, me paraît ressortir des faits, s'imposer comme une vérité objective » (Ribot, 1881, p. 94-95).
>
> Ribot sent bien que c'est là, dans son travail, une partie très importante. Il l'a très habilement préparée, amenée ; il la présente comme un résultat psychologique nouveau. Cependant, avec une prudence et une réserve qu'on ne peut que louer, pour dissiper les doutes et prévenir les objections, il pense qu'à la preuve il convient d'ajouter la contre-épreuve. Si

la mémoire, lorsqu'elle se défait, suit la marche invariable qui vient d'être tracée, elle doit procéder en sens inverse lorsqu'elle se refait. Les formes qui disparaissent les dernières reparaîtront sans doute les premières. Plusieurs circonstances rendent difficile ce travail de vérification. Les cas probants sont rares ; rares aussi sont les amnésies progressives dont il y a eu guérison. De plus, l'attention ne s'étant pas encore portée de ce côté, les renseignements font défaut. Toutefois Ribot a réuni un groupe de faits où sa loi se vérifie. Il cite les observations de plusieurs auteurs portant en particulier sur les patients traumatisés crâniens qui recouvrent progressivement leurs habiletés et leurs souvenirs les plus récents.

En montrant qu'on ne peut comprendre la nature de la mémoire sans suivre l'histoire de son évolution et de sa dissolution, Ribot a beaucoup apporté à l'étude de ce concept. A partir des faits, il a montré que sa destruction suit une loi qui consiste en une régression du plus nouveau au plus ancien, du complexe au simple, du volontaire à l'automatique, du moins organisé au plus organisé. D'autres auteurs, par la suite, feront des observations très intéressantes comme le psychologue suisse Edouard Claparède, en 1907, qui fut le premier à rapprocher la méthode pathologique et la méthode expérimentale (voir encart 109). Mais leurs travaux ne reçurent que peu d'écho. Pourtant ils anticipèrent de nombreuses choses qui font aujourd'hui l'actualité des questions sur la mémoire (Existe-t-il une mémoire inconsciente ? Combien y a-t-il de formes de mémoires ?, etc.). Ils utilisèrent la méthode pathologique qui fournissait des réponses sur le fonctionnement normal de la mémoire. En voyant comment la mémoire se défait on sait comment elle se fait, telle est la proposition fondamentale.

ENCART 109

Observation d'une patiente amnésique par Edouard Claparède (1907)

On admet généralement que c'est à un déficit du processus de fixation des souvenirs qu'est due l'amnésie chez les malades de Korsakoff. Ces malades en effet peuvent reproduire des souvenirs anciens, tandis qu'ils sont incapables de se remémorer ou de reconnaître les choses ou les événements dont ils ont eu connaissance depuis le début de leur maladie. En réalité cependant, les impressions nouvelles laissent une trace notable dans le cerveau de ces malades. Pour prouver l'existence de cette trace, il faut employer la méthode connue en psychologie sous le nom de « méthode d'économie », méthode qui permet d'explorer la mémoire latente et de dissocier la part respective de la conservation et de l'évocation dans l'amnésie. On constate alors que ces malades mettent beaucoup moins de temps pour apprendre à nouveau une série de

syllabes ou de mots qui leur ont été déjà présentés précédemment (mais qu'ils ont en apparence totalement oubliés) que des séries analogues nouvelles. Il y a économie de répétitions pour l'assimilation des séries anciennes. Cela prouve que, en dépit de l'oubli apparent de ces séries, le malade en a en réalité conservé un souvenir latent. La force de ce souvenir latent est mesurée par l'économie réalisée.

La Korsakoff de Bel-Air sur laquelle ont porté nos expériences, est une femme de 47 ans. Sa maladie a débuté vers 1900. Elle a conservé intacts ses souvenirs anciens, nomme sans erreur les capitales de l'Europe, exécute correctement divers calculs mentaux, etc., mais ne sait pas où elle est, ni depuis combien de temps elle y est. Elle ne reconnaît pas les médecins de l'asile, qu'elle voit tous les jours depuis six ans, etc. Voici le résultat d'une des expériences de mémorisation auxquelles nous avons soumis cette personne.

Nous lui avons présenté le 30 juin 1905 une carte sur laquelle étaient écrits dix mots quelconques, et nous les lui avons fait lire un certain nombre de fois, en notant, après chaque lecture, ceux qu'elle pouvait réciter par cœur. Nous avons répété l'expérience avec les mêmes mots les jours suivants, puis un mois après, le 1er août, puis huit mois après, le 5 avril 1906. Le tableau ci-dessous indique les résultats obtenus :

Après	*30 juin*	*2 juillet*	*3 juillet*	*5 juillet*	*7 juillet*	*1er août*	*5 avril*
1 lecture	2 mots	3 mots	7 mots	7 mots	8 mots	7 mots	7 mots
2 lectures	4 mots	7 mots	7 mots	8 mots	7 mots		7 mots
3 lectures	5 mots	7 mots		7 mots	8 mots		8 mots
4 lectures	6 mots	7 mots		7 mots	9 mots		8 mots
5 lectures	7 mots	7 mots		8 mots	7 mots		8 mots
6 lectures	7 mots			8 mots	8 mots		9 mots
7 lectures	7 mots			8 mots	8 mots		9 mots

Comme on le voit d'après ce tableau, la mémorisation de cette série (ou du moins de sept ou huit mots de cette série, car notre malade n'est presque jamais arrivée à les dire tous) a nécessité beaucoup moins de temps le second jour que le premier, et le troisième que le second. Pour savoir par cœur sept mots, il lui a fallu lire la carte cinq fois, lorsque la série était entièrement nouvelle ; à la seconde séance, il ne lui a plus fallu que deux lectures ; à la troisième, qu'une seule lecture, etc. Cela montre que ce qui a été appris une fois persiste dans la mémoire, même après huit mois, et que par conséquent un déficit dans la fixation des impressions ou leur conservation n'est pas une raison suffisante de l'amnésie de Korsakoff. Il faut admettre en outre un trouble du processus évocatif. Les souvenirs sont là (du moins en partie), mais ils ne surgissent plus volontairement, ils ne sont plus rappelés. (Source : E. Claparède, Expériences sur la mémoire dans un cas de psychose de Korsakoff, *Revue médicale de la Suisse romande*, 1907, *27*, 301-303.)

Les syndromes amnésiques

Ce sont les patients porteurs d'un syndrome amnésique qui ont été les plus étudiés par les chercheurs. Un syndrome amnésique peut être défini comme un ensemble clinique, de cause organique, centré sur un déficit de la mémoire disproportionné par rapport à d'éventuels autres troubles cognitifs également présents. Le déficit mnésique constaté dans les syndromes amnésiques lésionnels apparaît comme la conséquence d'états pathologiques variés : alcoolisme chronique, traumatismes crâniens, chirurgie du lobe temporal, encéphalites, accidents vasculaires, tumeurs, etc. Il est aujourd'hui admis que des lésions bilatérales du système limbique sont à l'origine de diverses formes d'amnésie (syndromes) dont les plus connues sont le profil diencéphalique observé surtout chez les sujets de Korsakoff et le profil bihippocampique observé surtout chez les sujets encéphalitiques. Cependant, même si la classification de ces syndromes n'est pas définitivement établie dans la littérature neurologique, ils présentent deux traits caractéristiques majeurs : une *amnésie rétrograde* et une *amnésie antérograde* (ou continue). L'amnésie rétrograde est la perte plus ou moins étendue de souvenirs antérieurs à l'événement pathologique. Malgré ce déficit de leur mémoire, les amnésiques conservent généralement de larges domaines de connaissances (langage, règles grammaticales, souvenirs anciens, etc.). L'amnésie antérograde est l'incapacité plus ou moins sévère à se souvenir d'événements récents survenus depuis le début de la maladie ou du traumatisme. Cependant, malgré ce déficit de mémoire, les amnésiques n'ont pas perdu pour autant toutes leurs facultés de mémorisation comme en témoigne la préservation relative de leurs capacités de mémoire immédiate ou à court terme.

Par définition, les patients amnésiques éprouvent de sérieuses difficultés à se souvenir d'un matériel auquel ils ont été confrontés quelque temps auparavant (même si leur mémoire immédiate paraît intacte) ou d'un événement qui leur est arrivé depuis le début de leur maladie. Cependant, l'étude approfondie, dans les années 60, de plusieurs cas d'amnésie organique par Brenda Milner et Suzanne Corkin a permis de découvrir des capacités résiduelles pour certains apprentissages de type moteur et perceptivo-moteur (dessin en miroir, parcours de labyrinthe...).

Les capacités préservées de mémoire

Ces résultats ont encouragé quelques chercheurs, dès la fin des années 60, à rechercher si ces patients, placés dans des conditions de test appropriées, pouvaient développer des capacités perceptives normales d'apprentissage et plus généralement pouvaient être capables de récupérer une information verbale en mémoire à long terme. Les études entreprises par Warrington et Weiskrantz, en 1968, constituent une des premières preuves expérimentales montrant que les patients amnésiques pouvaient présenter des capacités mnésiques relativement bien préservées lorsqu'on leur présentait un matériel de type verbal et imagé. Ces deux chercheurs adoptèrent des séries de dessins et de mots fragmentés. Dans une première phase, il était demandé aux sujets (normaux et amnésiques) d'identifier des versions de dessins et de mots fragmentés par effacement des traits. Lorsque le sujet se trouvait dans l'incapacité de répondre (ou quand la réponse était erronée), les examinateurs montraient une version moins fragmentée et ce, jusqu'à l'identification complète. La procédure était alors répétée quatre fois successivement le même jour ; cinq autres essais furent administrés le jour suivant et le jour d'après. Warrington et Weiskrantz trouvèrent que tous leurs sujets amnésiques présentaient des économies à la réidentification d'essai en essai et d'un jour sur l'autre. Ces résultats fournissaient la preuve d'une rétention à long terme pour des mots et des dessins d'objets, même si les performances étaient souvent inférieures aux sujets témoins.

Si les travaux de Warrington et Weiskrantz (1968) ont permis de démontrer l'existence de capacités mnésiques à long terme quasi préservées pour une information verbale, les recherches publiées deux ans plus tard par ces deux chercheurs furent entreprises afin de démontrer que les résultats obtenus en 1968 avec leurs patients amnésiques n'étaient pas simplement la conséquence d'un apprentissage perceptif mais plutôt d'un réel enregistrement de l'information verbale en mémoire à long terme. Warrington et Weiskrantz (1970) se sont par exemple servis d'une procédure de transfert où l'activité à la phase d'encodage est différente de celle requise lors de la phase de récupération bien que l'on interroge les sujets sur le même matériel que celui de l'étude. Le matériel verbal à étudier était constitué de listes de mots présentés en version non fragmentée. Lors du test, l'examinateur présentait des indices de trois lettres correspondant au début d'un mot auquel le sujet avait été confronté à la phase d'étude précédente (la tâche étant de produire un mot). Les résultats ont montré que les patients amnésiques réalisaient des performances identiques à celles de leurs sujets témoins alors même que les amnésiques se

souvenaient beaucoup moins bien du matériel cible de l'étude, comme en témoignaient leurs performances en rappel libre et en reconnaissance. Il a cependant fallu attendre la publication de Graf, Squire et Mandler, en 1984, pour que l'on souligne le rôle essentiel des consignes dans cette tâche de complètement qui ne doivent pas demander aux sujets de retrouver intentionnellement le matériel de la phase d'étude à l'aide des indices fournis mais plutôt de produire le premier mot qui vient à l'esprit. En effet, Graf *et al.* ont présenté à leurs sujets une liste de mots à étudier. Puis lors du test de mémoire ils ont utilisé comme indices des trigrammes de lettres correspondant ou non aux premières lettres de mots préalablement présentés. A l'aide de ces indices, ils ont alors administré à leurs sujets soit une consigne explicite leur demandant de retrouver le matériel de l'étude (test explicite de rappel indicé avec trigrammes) soit une consigne implicite leur demandant de produire le premier mot qui leur vient à l'esprit (test implicite de complètement de trigrammes). Ils ont montré que la mémoire de leurs patients amnésiques était préservée lorsque les consignes implicites étaient données (effet d'amorçage normal) alors qu'elle était perturbée lorsque les consignes explicites étaient administrées (le rappel était meilleur chez les sujets témoins).

Ces capacités de mémoire préservées dans l'amnésie organique, très étudiées jusqu'à la fin des années 80, ont fourni de nouvelles données expérimentales qui ont suscité de la part des chercheurs de nouvelles interrogations concernant la structure et le fonctionnement psychologiques de la mémoire humaine.

La mémoire implicite chez le sujet normal : données empiriques

Les résultats obtenus en psycholinguistique mais surtout ceux présentés par les patients amnésiques ont conduit, au début des années 80, à étudier les effets d'amorçage chez les sujets normaux et surtout à relier les résultats obtenus. Ces travaux, souvent entrepris par des psychologues cognitivistes, ont essentiellement concerné les rapports existant entre les mesures traditionnelles du souvenir (rappel et reconnaissance) et ces nouvelles mesures de la mémoire. Ainsi furent instituées les comparaisons systématiques entre ces deux ensembles de mesures. Chez le sujet normal, il est possible d'étudier les relations entre les diverses mesures de mémoire en employant une stratégie qui va consister à construire des situations dans lesquelles une variable manipulée est connue pour exercer certains effets lorsqu'un type de tâche est employé mais des effets différents lorsqu'une autre classe de test est utilisée.

Le rôle des facteurs conceptuels

Deux variables liées au type de traitement du matériel et connues pour exercer une réelle influence sur le souvenir ont particulièrement attiré l'attention des chercheurs : les niveaux de traitement (Craik et Lockhart, 1972) et la production du matériel (Slamecka et Graf, 1978).

Jacoby et Dallas (1981) furent les premiers à montrer que l'amplitude des effets d'amorçage ne variait pas avec les niveaux de traitement appliqués au matériel. Ainsi, les résultats obtenus par ces deux chercheurs indiquent que si les performances en reconnaissance à choix binaire sont plus élevées après un traitement de nature sémantique plutôt qu'après un traitement de nature phonémique ou graphique, cette variable n'exerce aucun effet sur les taux d'identification perceptive (test implicite). Il apparaît généralement que les tests implicites de nature perceptive ou lexicale sont peu affectés par ce type de manipulation (les tests implicites d'association qui sont de nature conceptuelle paraissent par contre très sensibles à la manipulation des niveaux de traitement comme le sont les tests explicites).

D'autre part, Jacoby (1983) a montré que la manipulation du type d'encodage d'un matériel verbal, en demandant aux sujets soit de lire le mot présenté (par ex. FROID), soit de le lire à partir de son antonyme (CHAUD), affecte différemment les performances ultérieures en rappel, en reconnaissance et en identification perceptive. Les mots produits sont en effet mieux reconnus et mieux rappelés (effet de production) mais moins facilement identifiables que les mots lus (effet de lecture). Ces résultats ont été à maintes fois confirmés avec diverses tâches implicites de nature perceptive (les tests implicites d'association semblent, par contre, eux aussi très sensibles à cette manipulation comme le sont les tests explicites).

Le rôle des facteurs temporels : l'exemple de l'oubli

Parmi les facteurs temporels connus (vitesse de présentation, nombre des répétitions, distribution de l'exercice), il faut citer ici l'importante recherche de Tulving, Schacter et Stark (1982) qui a

manipulé l'intervalle de rétention entre la phase d'étude et la phase de test. Après la présentation d'une liste de mots, les sujets étaient testés une heure ou sept jours plus tard pour leur capacité à reconnaître le matériel cible et à compléter des mots fragmentés. Les performances à la tâche implicite de mémoire furent facilitées par l'exposition préalable des mots cibles et les effets d'amorçage ne déclinèrent pas significativement entre une heure et sept jours contrairement aux capacités de reconnaissance. Mais plus important, fut l'existence de preuves statistiques indiquant une indépendance stochastique entre les performances dans le test de reconnaissance et de complètement.

Cette persistance des effets de facilitation en complètement de mots fragmentés a aussi été constatée par la suite dans de nombreuses recherches et illustre les dissociations que l'on peut obtenir en contrastant diverses épreuves de mémoire. Mais il ne faudrait pas croire cependant que les performances mnésiques en mémoire implicite sont toujours plus durables que celles obtenues en mémoire explicite. Cela dépend en fait du type de test utilisé et des situations expérimentales dans lesquelles les sujets sont placés.

Le rôle des facteurs perceptifs

De nombreuses recherches ont fait varier, entre l'étude et le test, la modalité (visuelle ou auditive) et le format visuel (graphique, linguistique ou représentationnel).

L'analyse attentive des très nombreux travaux aujourd'hui disponibles permet d'affirmer que l'amplitude des effets d'amorçage est souvent considérablement atténuée, mais pas totalement éliminée, par un changement de modalité sensorielle (auditive *vs* visuelle) entre l'information présentée à l'étude et celle du test. De même, le changement de graphisme des mots entre l'étude et le test affecte quelque peu l'amplitude des effets d'amorçage mais n'a généralement aucune conséquence sur les performances en reconnaissance. Enfin, la majorité des recherches qui ont fait varier le format linguistique entre l'étude et le test chez des sujets bilingues indique une absence ou quasi-absence de transfert interlangue mesuré avec certaines tâches implicites de mémoire.

L'effet de supériorité de l'image sur le mot se retrouve souvent lorsque des tests explicites de mémoire sont employés (Paivio, 1971). De très nombreuses recherches indiquent cependant un renversement de l'effet de supériorité des dessins lorsque des tests implicites

ENCART 110

La supériorité des dessins sur les mots est fonction du type de test utilisé

Le tableau ci-dessous présente les proportions moyennes en mémoire implicite (association et complètement) et en mémoire explicite (rappels indicés) en fonction du type de matériel présenté lors de la phase d'étude. Les résultats montrent que si l'effet de supériorité est présent lorsque des tests explicites de mémoire sont utilisés, il n'apparaît pas lorsque des tests de mémoire implicite sont administrés aux sujets. En complètement de trigrammes on constate même un effet significatif de la condition « mot » sur la condition « dessin ».

	Type de matériel	
Type de test	*Mot*	*Dessin*
Implicite		
Association catégorielle	.30	.29
Complètement de trigrammes	.20	.08
Explicite		
Rappel indicé (catégorie)	.67	.82
Rappel indicé (trigrammes)	.53	.61

(D'après S. Nicolas , The picture-superiority effect, *Psychological Research*, 1995, *58*, 218-224.)

de mémoire sont utilisés (voir encarts 110 et 111). La littérature actuellement disponible montre que l'amplitude des effets d'amorçage est considérablement atténuée, mais pas totalement éliminée, par un changement de format (verbal *vs* imagé). Ce type de résultats indique que dans le domaine de la mémoire les processus de récupération jouent un rôle au moins aussi important que les processus d'encodage.

ENCART 111

L'influence des processus perceptifs en mémoire implicite

L'amplitude des effets d'amorçage en complètement de fragments de mots est directement fonction des changements perceptifs introduits entre la phase d'étude et de test. Ainsi si lors du test de complètement on fournit des fragments du type t-b-e (pour « table »), le pourcentage de réponses correctes va dépendre de la forme de pre-

sentation du concept lors de la phase d'étude. Le tableau présenté ci-dessous donne le pourcentage d'effet d'amorçage pour le même type de matériel en fonction de différentes conditions d'étude préalable de celui-ci.

Conditions	*Type de présentation à l'étude (ex. du concept « table »)*	*Résultats (test de « t-b-e ») (en %)*
Identité	« table »	28
Typographie	« TABLE »	24
Modalité	Prononciation du mot « table »	15
Format	Dessin d'une table	7
Langue	« Mesa » (pour des bilingues)	2

(D'après H. Roediger et T. A. Blaxton, Retrieval modes produce dissociations in memory for surface information, *in* D. S. Gorfein et R. R. Hoffman (eds), *Memory and Cognitive Processes : The Ebbinghaus Centennial Conference*, New Jersey, Hillsdale, Lawrence Erlbaum, 1987.)

L'influence de l'âge sur les mémoires implicite et explicite

Une seconde stratégie souvent utilisée pour étudier les relations entre les diverses mesures de mémoire est d'utiliser des sujets qui diffèrent selon des caractéristiques précises comme la pathologie ou l'âge qui sont connues pour affecter les performances à certaines mesures explicites de mémoire. Les enfants et les personnes âgées éprouvent naturellement certaines difficultés à se souvenir consciemment d'un matériel expérimental qui leur a été présenté dans des situations contrôlées en laboratoire. Si les capacités de récupération des souvenirs augmentent dans les premières années de la vie et diminuent lorsque les sujets avancent en âge, on admet généralement aujourd'hui qu'il existe une relative stabilité de l'amplitude des effets d'amorçage mesurée par différents tests implicites.

La mémoire chez les enfants

La petite enfance est une période pendant laquelle la fonction mnésique occupe une place prépondérante. C'est seulement en utili-

sant l'information accumulée dans le passé qu'un organisme plus âgé peut continuer à répondre efficacement aux demandes et aux attentes d'un monde sans cesse en pleine mutation. Presque tous les théoriciens du développement de l'enfant, et en particulier Piaget, affirment que les expériences précoces constituent les véritables fondements des conduites ultérieures, même si l'on n'est pas en mesure de se souvenir de beaucoup d'événements survenus avant l'âge de 3 ou 4 ans.

L'amnésie infantile

L'amnésie infantile est un phénomène qui peut facilement s'appréhender par notre difficulté à se souvenir des événements qui recouvrent les premières années de notre vie. De nombreuses hypothèses ont été avancées pour expliquer ce phénomène. Selon l'hypothèse psychanalytique, la plausibilité des souvenirs ne peut avoir lieu avant l'âge de 6 ans, c'est-à-dire avant la résolution du complexe d'Œdipe. Selon les hypothèses neurologiques, il existerait un parallèle entre le développement des fonctions cérébrales et l'émergence de la mémoire à long terme. Ainsi, la rapidité de l'oubli serait une des caractéristiques principales de la mémoire chez le bébé.

Les faits rassemblés jusqu'au début des années 80 avaient renforcé l'idée selon laquelle la mémoire des bébés était très labile. On doit d'abord souligner que les techniques d'interrogation de la mémoire chez les bébés sont nécessairement de nature implicite. En effet, le nourrisson ne possède que des mécanismes perceptivo-moteurs pour agir sur son environnement et pour montrer qu'il le « reconnaît ». Cette reconnaissance, ou la « récognition » comme Piaget l'a appelée, qui s'effectue en présence de l'objet perçu, est un processus très primitif, déjà en jeu chez les invertébrés inférieurs, et fait seulement intervenir des schèmes perceptifs et sensori-moteurs. Réaliser des expériences avec les jeunes enfants est assez difficile et il a été nécessaire d'inventer de nombreux moyens ingénieux pour essayer de comprendre le fonctionnement de leur mémoire. Comme ils ne peuvent pas s'exprimer verbalement, leur mémoire doit être apprehendée d'une façon différente.

Les techniques de l'évaluation de la mémoire chez le bébé

Diverses techniques ont été utilisées, les plus connues sont les techniques d'habituation, de conditionnement et de renforcement conjugués (voir chap. XXI). En utilisant les paradigmes expérimen-

taux classiques (temps de fixation relatif, habituation), la majorité des recherches effectuées au cours des années 70 avaient montré que les bébés jusqu'à 6-7 mois mémorisent un stimulus pendant à peine quelques secondes voire quelques minutes. Cependant, le problème est de savoir si l'attention visuelle est une bonne mesure de la mémoire. Les résultats obtenus par Rovee-Collier, au début des années 80, ont permis d'en douter (voir encart 112).

ENCART 112

Le dispositif expérimental utilisé par Rovee-Collier pour étudier la mémoire du nourrisson

Ce dispositif était très simple. On couchait le nourrisson sur le dos et un mobile était suspendu au-dessus de son berceau. Lorsqu'un ruban était relié du mobile à une de ses chevilles, chaque mouvement de la jambe provoquait un mouvement du mobile. Le bébé comprend très vite tout le parti qu'il peut tirer de cette situation et dès que le ruban est relié au mobile, la fréquence de ses mouvements double ou triple. La procédure d'entraînement fait alterner les périodes d'entraînement au cours desquelles le nourrisson fait bouger le mobile, avec les périodes au cours desquelles on évalue la durée de rétention de l'apprentissage précédent. Globalement le découpage se fait en trois sessions, elles-mêmes divisées en trois phases. Au cours de la première session, on commence à mesurer pendant une période de trois minutes l'intensité des mouvements en dehors de tout entraînement (le ruban n'est pas relié au mobile) : c'est le niveau opérant. Ensuite, le bébé a la possibilité d'agiter le mobile à sa convenance car le ruban est fixé de la cheville au mobile pendant une période de neuf minutes : c'est la période d'entraînement. Enfin, le ruban n'est plus relié au mobile pendant une période de trois minutes et il s'agit alors de vérifier si le bébé agite le pied avec la même fréquence que précédemment : c'est l'épreuve de rétention immédiate. La seconde session, qui reprend les trois phases énoncées précédemment, suit la première à vingt-quatre heures d'intervalle et sert, d'une part, à vérifier la permanence du souvenir (mesure de la mémoire au bout de vingt-quatre heures), et, d'autre part, à fournir une deuxième période d'entraînement. La troisième session, fondée sur le même principe, sert à vérifier la permanence du souvenir à plus long terme. Les résultats ont montré qu'après la période d'entraînement les nourrissons commençaient la troisième séance de la première session en agitant le pied plus fréquemment que le niveau opérant : ils présentaient donc une mémoire à court terme. Mais beaucoup plus important, au bout de vingt-quatre heures, ils agitaient leur pied aussi fréquemment qu'à la fin de la session qui venait de précéder. Ils n'avaient donc rien ou très peu oublié. Pour déterminer pendant combien de temps les bébés étaient capables de mémoriser cette relation particulière entre les mouvements de leur pied et ceux du mobile, Rovee-Collier a simplement augmenté l'intervalle de temps entre les sessions. Pour des bébés âgés de 3 mois, huit jours après l'entraînement, l'oubli n'est pas encore total, mais il l'était devenu après quatorze jours. Les bébés âgés de 2 mois, par contre, font preuve d'une rétention assez médiocre, même après vingt-quatre heures seulement, et l'oubli est total après trois à six jours.

Lorsque les bébés sont motivés, leur mémoire est incomparablement supérieure à celle qu'indiquent les mesures de reconnaissance visuelle. Les travaux de Rovee-Collier contredisent avec force la conception pendant longtemps largement répandue d'une mémoire infantile quasi inexistante. Les bébés âgés de 2 ou 3 mois sont non seulement capables de reconnaître un signal particulier, mais peuvent également se souvenir de la relation entre ce signal et la récompense qu'il annonce. Si la mémoire est présente à l'état latent et attend d'être réactivée quand les conditions s'y prêtent, alors l'amnésie infantile que l'on observe pourrait très bien faire intervenir des causes psychologiques. Les théories psychologiques de l'amnésie infantile mettent l'accent sur l'échec de récupération des souvenirs en invoquant diverses causes. Une première cause de l'amnésie infantile résiderait dans l'incompatibilité des structures de remémoration qui changent au cours de l'ontogenèse (changements maturationels dans les mécanismes de traitement de l'information). Une seconde cause de l'amnésie infantile serait liée aux changements contextuels intervenant entre le moment du codage et le moment de la récupération (il est rare de se retrouver dans le même contexte ; et ce d'autant plus que le temps passe). Ainsi, on sait par exemple que dans les expériences de Rovee-Collier, les changements que l'on fait intervenir au niveau contextuel (ex. modification de la forme du mobile) abaissent (au bout de vingt-quatre heures) voire annulent (au bout d'une semaine) la rétention à long terme.

L'erreur « A non B »

Aux alentours de 8-10 mois, les bébés présentent un phénomène mnésique intéressant connu sous le nom d'erreur « A non B ». Piaget avait observé que les bébés de cet âge étaient capables de trouver un objet placé dans un endroit particulier A. Cependant, si les bébés localisent avec succès plusieurs fois l'objet au même endroit A, ils continueront à le rechercher en A même si on le déplace sous ses yeux à un autre endroit B. Ce résultat a intrigué les chercheurs et de nombreuses explications ont été formulées pour rendre compte de ce phénomène mnésique particulier. L'explication la plus simple étant que l'erreur « A non B » est due à un oubli rapide chez le bébé. De nombreuses études développementales ont été citées par Schacter et Moscovitch (1984) pour appuyer cette hypothèse. Ces auteurs ont de plus montré qu'il existait un parallèle saisissant entre la mémoire des

nourrissons et des patients amnésiques puisque ce comportement mnésique se retrouvait chez des sujets présentant de graves problèmes de mémoire. Si dans une première phase les patients voyaient l'expérimentateur placer un objet derrière quelques livres (localisation A), ils parvenaient après quelques essais d'apprentissage à localiser correctement l'objet même après un délai de quelques minutes. Cependant, si dans une seconde phase l'objet était déplacé à un autre endroit (localisation B), ils n'arrivaient à le retrouver que lorsque le test était immédiat mais pas lorsque le test était différé, même lorsque l'objet était visible dans sa nouvelle localisation ; ils allaient le rechercher comme lors de la première phase en A (erreur « A non B »). Schacter et Moscovitch ont suggéré que ces résultats parallèles à ceux obtenus chez les bébés peuvent être interprétés comme un effet de « précédence mnémonique » selon lequel l'interférence que crée une réponse bien établie empêche la formation d'une nouvelle mémoire permanente.

Mémoire et développement intellectuel

La transition de la période sensori-motrice à la période préopératoire de la première enfance est marquée, selon Piaget, par l'apparition d'un nouveau type de processus : la capacité à évoquer des objets absents. L'émergence de cette aptitude humaine fondamentale est associée pour Piaget à l'émergence de la représentation mentale. L'évocation n'est en effet possible qu'au moyen d'un souvenir image ou du langage, c'est-à-dire de mécanismes à la fois figuratifs et sémiotiques. En définitive, Piaget avait soutenu l'hypothèse d'une priorité ontogénétique (et phylogénétique) de la reconnaissance puisqu'elle peut s'observer très tôt durant les tout premiers mois de la vie alors que l'évocation n'est possible qu'aux alentours de la deuxième année. De plus, il existerait une correspondance frappante entre les niveaux d'organisation du souvenir et ceux de l'opérativité. La technique utilisée par Piaget consistait à présenter à des enfants âgés de 3 à 8 ans une grande variété de configurations à mémoriser. Parmi celles-ci, les configurations sérielles formées d'un ensemble de bâtonnets de 9 à 15 cm sériés du plus petit au plus grand ont fourni les résultats les plus étonnants. On demande simplement aux enfants de bien regarder la configuration afin de pouvoir se souvenir plus tard de ce qu'ils ont vu. Une semaine plus tard et sans nouvelle présentation du modèle, ils sont priés de dessiner ce dont ils se souviennent. Six à huit mois plus tard, toujours sans nou-

velle présentation, ils doivent dessiner à nouveau ce qui leur a été présenté il y a longtemps. La plupart du temps, il suffit que l'enfant reconnaisse l'expérimentateur pour qu'il évoque le fait d'avoir manipulé les bâtonnets. Ce que les enfants appartenant à divers niveaux de développement retiennent de l'exploration visuelle de la sériation ne semble pas être la configuration perceptive comme telle, mais plutôt la manière dont celle-ci a été assimilée par les structures opératives. L'évocation la plus élémentaire, fournie par des enfants de 3-4 ans, consiste à se rappeler un grand nombre de bâtons alignés ayant tous une longueur approximativement égale. Chez les enfants de 4-5 ans, les bâtons sont évoqués par l'enfant soit sous forme de couples (un petit un grand), soit sous forme de classes (les petits et les grands), soit encore sous forme de trio (petit, moyen et grand). Ce n'est qu'à partir de 7-8 ans que les évocations sont caractérisées par un souvenir exact de la configuration. Il faut souligner d'ailleurs que lorsqu'on interroge les enfants de 6 à 8 mois, après la première interrogation ils fournissent des dessins qui témoignent de nets progrès par rapport à la première évocation donnée une semaine après la présentation. Ces faits mettent en lumière que le souvenir est un cas particulier de connaissance, qui est la connaissance du passé, et comme telle rentre dans l'ensemble des mécanismes cognitifs interdépendants que l'on peut qualifier globalement d'intelligence. Puisque l'acte de souvenance implique la mise en œuvre d'un jugement, il appartient nettement à la sphère intellectuelle. Le souvenir devient dès lors une aptitude à attribuer à notre passé individuel nos états mentaux. Cette aptitude peut d'ailleurs, selon les circonstances, ne pas être mobilisée ou être perdue comme dans la réminiscence et le plagiat inconscient. L'amélioration des capacités de souvenir avec l'âge est liée à la mise en œuvre de conduites de mémorisation intentionnelle couplées avec des stratégies spécifiques de plus en plus complexes et efficaces (répétition, catégorisation, etc.). De plus, d'après des études récentes il apparaît que seuls les enfants les plus âgés utilisent efficacement les indices qui leur sont présentés et des stratégies de récupération appropriées.

Ce développement des capacités de souvenir avec l'âge, plus visible en rappel qu'en reconnaissance, contraste avec la stabilité des performances dans les tests implicites de mémoire. La première étude systématique qui ait été élaborée sur le sujet a été publiée en 1985 par Carroll, Byrne et Kirsner. Les résultats indiquent que l'amplitude des effets d'amorçage à une tâche de redénomination de dessins ne diffère pas pour les enfants âgés de 5, 7 et 10 ans alors que les performances obtenues en reconnaissance à choix

binaire s'améliorent significativement avec l'âge. Peu de travaux ont été réalisés jusqu'à présent avec des enfants avec les mesures de mémoire implicite mais les résultats que l'on possède confirment la stabilité des performances avec l'âge lorsque ce type d'indicateur est utilisé.

La mémoire chez les personnes âgées

L'existence de problèmes mnésiques liés à l'âge est largement reconnue et de très nombreux travaux expérimentaux ont mis en évidence des capacités de mémoire différentes chez les sujets jeunes et âgés. Il est vrai que les adultes de plus de 60 ans présentent très souvent des performances moins élevées que des jeunes de 20 ans lorsqu'ils sont testés avec un matériel verbal en rappel libre, en rappel indicé et en reconnaissance. Il importe cependant de montrer les difficultés méthodologiques que pose l'étude de la mémoire chez les personnes âgées. Les travaux classiques dans ce domaine utilisent une méthodologie en cohorte (ou trans-âges) qui consiste à comparer des échantillons de personnes censées être représentatives des différents groupes d'âge. Pour les groupes de sujets âgés, il est d'abord nécessaire de s'assurer que certaines personnes ne présentent pas des maladies spécifiques liées à l'âge comme une démence sénile (Alzheimer ou autres) où l'on sait que la mémoire est une des fonctions psychologiques les plus précocement affectées. Pour cela, des tests neuro-psychologiques spécifiques sont utilisés afin de détecter la présence de tels types de sujets. Mais plus généralement, il est nécessaire de s'assurer que les personnes interrogées ne prennent pas certains types de médicaments dont la consommation augmente généralement avec l'âge et qui sont susceptibles d'affecter les performances mnésiques (ex. antidépresseurs). Mais les difficultés ne s'arrêtent pas là. En effet, les sujets des groupes les plus jeunes ont des conditions de vie et un niveau d'études supérieurs aux personnes âgées ; il importe donc d'essayer d'égaliser entre les groupes le niveau d'étude (dont on sait qu'il est corrélé avec les capacités de mémoire), le niveau socioculturel, etc. Si toutes ces précautions n'étaient pas prises, il s'ensuivrait que les résultats obtenus aux épreuves de mémoire pourraient être attribués non pas à l'âge mais à d'autres facteurs non contrôlés (maladie, médicaments, niveau d'études, etc.) que l'on sait aujourd'hui affecter les performances mnésiques. Malgré ces risques, on peut affirmer raisonnablement que les performances en mémoire

implicite sont globalement mieux préservées avec l'âge que les performances en mémoire explicite (voir encart 113). D'ailleurs, les capacités de souvenir sont plus affectées lorsque des mesures de rappel sont utilisées par rapport à des mesures de reconnaissance.

ENCART 113

Mémoire implicite et mémoire explicite chez les sujets âgés

Scores en complètement de trigrammes et en reconnaissance et proportions correspondantes en fonction de la condition d'étude (mots lus *vs* mots produits) et de l'âge moyen des sujets (29 *vs* 73 ans). Les résultats montrent que la mémoire implicite est préservée avec l'âge alors que la mémoire explicite mesurée avec une épreuve de reconnaissance est significativement affectée. De plus, on observe un effet du matériel d'étude en mémoire explicite (reconnaissance) mais pas en mémoire explicite (complètement) à la fois chez les sujets jeunes et âgés même si cet effet n'est pas aussi fort chez les personnes âgées.

		Matériel d'étude		
Type de test		*Lu*	*Produit*	*Non étudié*
		Jeunes adultes		
Complètement	Moy.	4,5 (.23)	4,15 (.21)	1,83 (.09)
Amorçage	Moy.	2,67 (.14)	2,32 (.12)	
Reconnaissance	Moy.	4,7 (.24)	11,5 (.56)	1,80 (.09)
Corrigée	Moy.	2,9 (.15)	9,70 (.47)	
		Personnes âgées		
Complètement	Moy.	4,35 (.22)	4,25 (.21)	1,85 (.09)
Amorçage	Moy.	2,50 (.13)	2,40 (.12)	
Reconnaissance	Moy.	3,20 (.16)	8,40 (.42)	2,05 (.10)
Corrigée	Moy.	1,15 (.06)	6,35 (.32)	

(D'après les résultats à l'expérience n° 1 de S. Nicolas, M. F. Ehrlich et G. Facci, Implicit memory and aging : Generation effect in a word-stem completion test, *Current Psychology of Cognition : CPC*, 1996, *15*, 513-533.)

Parallèlement au développement des travaux qui abordent le fonctionnement mnésique des personnes âgées, un nombre sans cesse croissant d'investigations s'intéresse à la mémoire implicite au niveau d'une maladie directement liée à la vieillesse : la démence de type Alzheimer (DTA). La sévérité des problèmes de mémoire expli-

cite chez les DTA, plus accentuée que chez les sujets âgés de contrôle, les rend comparables à des patients amnésiques. Les résultats obtenus jusqu'à ce jour avec ces patients sont cependant assez contradictoires même si la tendance qui prévaut actuellement indique une préservation relative des capacités de mémoire implicite dans la démence (voir encart 114).

ENCART 114

La démence de type Alzheimer (DTA) et la mémoire

Le terme de démence dans le langage courant désigne un affaiblissement psychique qui altère les fonctions intellectuelles de base et désintègre les conduites sociales. La démence est un syndrome très souvent caractérisé cliniquement par des déficits cognitifs multiples où les troubles de la mémoire sont prévalents. Mais il n'y a pas un type de démence mais des syndromes démentiels. Sur le plan étiologique, on peut globalement définir deux grands types de démence : les démences dégénératives et les démences non dégénératives. Les premières sont les plus fréquentes puisqu'elles représentent 60 % de l'ensemble des démences. Les secondes sont extrêmement variées (démences vasculaires, neurochirurgicales, toxiques, infectieuses, etc.). La plus connue des démences est de nature dégénérative, il s'agit de la démence de type Alzheimer (DTA) décrite neuropathologiquement pour la première fois en 1906 par un médecin allemand du nom d'Aloïs Alzheimer (1864-1915). La maladie d'Alzheimer est la cause la plus fréquente des démences chez le sujet âgé puisqu'elle représente environ 45 % du total des démences et 75 % des démences dégénératives. L'expression clinique de la maladie d'Alzheimer est caractérisée par des troubles mentaux affectant presque toujours les capacités mnésiques et intellectuelles (le langage en particulier). L'atteinte de ces capacités conduit progressivement à la perte d'autonomie personnelle.

Dans la DTA, la mémoire de travail est perturbée, le déficit majeur ayant été localisé au niveau de l'administrateur central. Il apparaît de plus que cette pathologie affecte essentiellement les systèmes de mémoire épisodique et sémantique. Les mémoires perceptives et la mémoire procédurale seraient mieux préservées. Voici les résultats qui ont récemment été obtenus à une recherche (non publiée) effectuée par A. Laurent, S. Nicolas (Université René-Descartes) et B. Deweer (Hôpital de la Salpêtrière) avec trois types de population (patients Alzheimer, sujets âgés, sujets jeunes) et quatre types de test de mémoire (rappel libre, rappel indicé, reconnaissance, complètement de trigrammes) :

Test de mémoire	*Alzheimers (m = 73 ans) (en %)*	*Sujets âgés (m = 74 ans) (en %)*	*Sujets jeunes (m = 22 ans) (en %)*
Rappel libre	11	49	73
Rappel indicé	57	97	98
Reconnaissance	64	98	99
Amorçage	16	13	16

La mémoire implicite et la question de l'unicité ou de la multiplicité des mémoires

Si des différences sont constatées entre les divers indicateurs de la trace mnésique, on peut se demander s'ils mesurent la même chose. Sollicitent-ils les mêmes processus de réactualisation des contenus mnésiques ? Renvoient-ils à un ou plusieurs systèmes de mémoire ? Le problème central auquel les chercheurs sont confrontés aujourd'hui est celui de l'unicité ou bien de la multiplicité des systèmes de mémoire.

Les nombreuses dissociations observées dans la littérature traitant des relations entre les divers indicateurs de la mémoire représentent un puzzle théorique des plus intrigants que l'on a abordé de diverses manières : soit d'un point de vue strictement fonctionnel, soit d'un point de vue plus structural. Les théories structuralistes ont surtout été adoptées par les chercheurs travaillant dans le domaine de la neuropsychologie, alors que les théories fonctionnelles ont surtout attiré les psychologues cognitivistes travaillant dans le domaine de l'étude de la mémoire chez le sujet normal.

En tant que structure, on est fortement tenté de concevoir la mémoire comme une entité ou un espace contenant les informations acquises par le sujet. La mémoire a depuis longtemps ainsi été considérée comme un réceptacle dans lequel l'information est organisée selon sa structure hypothétique. Roediger (1980) a fourni une revue extensive des diverses métaphores utilisées en philosophie et en psychologie depuis des siècles (tablette de cire, bibliothèque, ordinateur, magasins, dictionnaires, etc.). Cette manière de considérer la mémoire a eu pour conséquence immédiate de concevoir que le stockage dans celle-ci était localisé. Selon cette perspective « localisationniste », une certaine unité d'information est censée occuper une place précise dans la structure considérée, l'information à l'intérieur de cette structure pouvant être organisée sous forme de réseaux associatifs, de réseaux hiérarchiques ou de propositions. Selon la position théorique la plus communément adoptée dans ce cadre, un système de mémoire rendrait compte des performances dans les tests explicites alors qu'un autre système serait à la base des performances dans les tests implicites de mémoire.

Une autre manière de concevoir la mémoire d'un point de vue plus dynamique est de considérer que dans celle-ci l'information n'est pas localisée mais distribuée dans une partie ou l'ensemble du système. La manière dont les événements vont être traités conduit à une certaine forme de distribution. On peut ainsi concevoir, dans ce cadre, l'existence d'un seul système mnésique comme étant à l'origine des performances dans les divers tests mnésiques. Les théoriciens de l'école fonctionnaliste font habituellement une distinction entre différents types de traitement (par ex. perceptifs *vs* conceptuels) ou diverses formes de codage de l'information (par ex. élaboratifs *vs* intégratifs). Les tests explicites feraient prévaloir une forme de traitements (conceptuels) ou une forme de codage (élaboratif) tandis que les tests implicites feraient prévaloir d'autres formes de traitements (perceptifs) ou de codage (intégratif). Une controverse s'est instaurée entre ces deux ensembles de théories.

Les hypothèses aujourd'hui les plus élaborées afin de rendre compte de tout ou partie des résultats de la littérature peuvent être regroupées en deux classes : les théories structurales (théories des systèmes indépendants) et les théories fonctionnelles (théories de l'activation et théories de la concordance des traitements). La présentation dans le chapitre suivant de ces diverses approches théoriques permettra de mettre l'accent sur un problème fondamental en débat dans le domaine de la psychologie de la mémoire ; celui de l'unicité ou de la multiplicité des mémoires.

RÉFÉRENCES

Eustache F., Desgranges B., Lechevalier B., La neuropsychologie de la mémoire entre conscience et inconscient, *Revue internationale de psychopathologie*, 1995, *18*, 205-227.

Isingrini M., Fontaine R. (éd.), Vieillissement normal et maladie d'Alzheimer, *Psychologie française*, 1997, *42*, n° 4.

Nicolas S., Carbonnel S., Tiberghien G., Les capacités préservées d'apprentissage et de mémoire chez les patients atteints d'amnésie organique, *Revue de neuropsychologie*, 1992, *2*, 227-268.

Nicolas S., Perruchet P. (éd.), Mémoire et apprentissage implicite, *Psychologie française*, 1998, *43*, n° 1.

Piaget J., Inhelder B., *Mémoire et intelligence*, Paris, PUF, 1968.

Roediger H. L. et McDermott, Implicit memory in normal human subjects, *in* F. Boller et J. Grafman (eds), *Handbook of Neuropsychology* (vol. 8, p. 63-131), Amsterdam, Elsevier, 1993.

Rovee-Collier C., Fagen J. W., La mémoire des nourrissons, *La Recherche*, 1984, *15*, 1096-1103.

Van der Linden M., Hupet M., *Le vieillissement cognitif*, Paris, PUF, 1994.

XVII. Architecture et fonctionnement de la mémoire humaine

Les théories structurales

Les chercheurs travaillant surtout, mais pas nécessairement, dans la tradition neuropsychologique ont privilégié une approche théorique qui postule l'existence de systèmes différents de mémoire afin de rendre compte des dissociations observées en pathologie et pouvant être obtenues chez le sujet normal par la manipulation de certaines variables expérimentales. Cette conception théorique, dont la philosophie remonte à l'ancienne psychologie des facultés, préconise le fractionnement de l'esprit en de nombreux systèmes ou modules qui dépendent de différentes régions anatomiques du cerveau. Nous adopterons la définition élaborée par Sherry et Schacter (1987, p. 440) pour qui un système de mémoire « se rapporte à une interaction entre les mécanismes d'acquisition, de rétention et de recouvrement caractérisés par certaines règles d'opérations. Le terme "systèmes multiples de mémoire" fait référence à l'idée que deux ou plusieurs systèmes sont régis par des règles d'opérations fondamentalement différentes ». Si des interactions entre les systèmes peuvent se produire, l'accent est mis sur leur séparation et leur indépendance. La position selon laquelle il existerait plusieurs formes de mémoire dérive d'une longue tradition puisqu'elle perpétue la pensée de nombreux érudits (philosophes, psychologues, neurologues, psychiatres...) qui, depuis Aristote, ont élaboré de nombreuses typologies de la mémoire humaine en s'appuyant sur des distinctions entre les divers aspects de la mémoire et de la connaissance chez le sujet humain. Le

développement récent des travaux dans les domaines neuropsychologique et psychologique de la mémoire humaine a favorisé l'émergence de conceptions théoriques similaires. De nombreuses distinctions entre diverses sortes de mémoire ou différentes formes de connaissances ont été proposées depuis une vingtaine d'années. Nous n'allons considérer ici, d'une part, que celles auxquelles on se réfère le plus souvent, et, d'autre part, celles qui ont traité plus ou moins explicitement des rapports entre les différentes mesures expérimentales de rétention. Dans l'optique de cette approche non unitaire de la mémoire, les tâches implicites n'impliqueraient pas le même système mnésique que celui utilisé dans les tests classiques de rappel ou de reconnaissance.

Mémoires sémantique et épisodique

En 1967, un jeune informaticien, Ross Quillian, a proposé un modèle de stockage de l'information sémantique en s'appuyant sur l'organisation de la mémoire d'un ordinateur. Le concept de mémoire sémantique venait de naître. Dans un tel modèle, chaque mot est stocké sous la forme d'un *nœud* inclus dans un *réseau*, chaque nœud étant associé à un certain nombre de *propriétés* ; *la signification d'un concept est fournie par le pattern de relations auquel il participe.*

Si l'on prend l'exemple du nœud correspondant au mot « canari », deux propriétés spécifiques lui sont communément associées : il peut chanter, il est jaune. Mais le nœud canari va être relié à une unité superordonnée (catégorie d'inclusion) qui est le nœud « oiseau ». Les oiseaux présentent eux aussi des propriétés spécifiques : ils ont des ailes, ils peuvent voler et ils ont des plumes. De même, les oiseaux appartiennent à une autre catégorie superordonnée : les animaux. Le nœud des « animaux » possède aussi des propriétés spécifiques : ils ont de la peau, ils se déplacent, ils mangent et se reproduisent. Ainsi, le fait qu'un canari puisse voler peut être inféré à partir de la récupération en mémoire de l'information selon laquelle un canari est un oiseau et que les oiseaux savent voler. Au contraire, l'autruche ne pouvant voler, on suppose que cette information est présente comme propriété caractérisant le mot « autruche », comme dans un dictionnaire, afin d'écarter l'inférence selon laquelle une autruche peut voler. Cette organisation en mémoire réduit ainsi l'espace nécessaire au stockage puisque les pro-

priétés s'appliquant à un ensemble de concepts sont stockées au niveau le plus haut dans le réseau.

Un tel modèle de la structure de la mémoire humaine peut aider à tester des prédictions à propos de la récupération de l'information en mémoire sémantique. Afin de décider qu' « un canari peut chanter », une personne a seulement besoin de partir du mot canari et de récupérer les propriétés stockées pour trouver que l'énoncé est vrai (une seule étape est nécessaire). Mais, afin de décider qu' « un canari peut voler », le sujet doit « avancer » au niveau du nœud « oiseau » avant de récupérer la propriété « voler » (deux étapes sont ici nécessaires). En conséquence, le temps pris pour décider qu' « un canari peut voler » sera plus grand que celui nécessaire pour vérifier qu' « un canari peut chanter ». De même, une personne mettra encore plus de temps pour décider qu' « un canari a de la peau », puisque le trait est stocké avec le nœud « animal » à un niveau supérieur à canari dans la hiérarchie (trois étapes sont nécessaires). Plus directement, les phrases qui assertent quelque chose concernant l'information présente dans un nœud superordonné, comme « un canari est un oiseau » ou « un canari est un animal », doivent également nécessiter un temps de décision variant directement en fonction du nombre de niveaux séparant les nœuds en mémoire les uns des autres. La prédiction selon laquelle les temps de décision à une question sont fonction du niveau hiérarchique des propriétés a été testée par Collins et Quillian en 1969. Il est ainsi apparu qu'il faut en moyenne aux sujets 1300 ms pour déterminer si une proposition du type « un canari peut-il chanter ? » est vraie ou fausse, 1400 ms pour répondre à la question « un canari peut-il voler ? » et 1500 ms pour répondre à la question « un canari a-t-il de la peau ? ». Cependant, certaines recherches ultérieures ont montré que si l'organisation est en général hiérarchique, les critères de hiérarchisation ne semblent pas aussi rigides que les résultats initiaux le laissaient supposer. Il semblait ainsi plus pertinent de considérer que la distance sémantique entre les concepts est variable. En réponse aux objections adressées au modèle de Quillian, Collins et Loftus ont proposé, en 1975, un modèle dynamique de fonctionnement de la mémoire sémantique basé sur le concept de *diffusion de l'activation*. Abandonnant l'hypothèse d'une association hiérarchique entre concepts, ils ont supposé que le réseau était structuré de manière moins rigide en introduisant le concept de *distance sémantique* selon laquelle des concepts fortement liés sont très proches spacialement, ce qui permet une diffusion de l'activation très rapide. Par exemple, la question

« un canari a-t-il des ailes ? » va activer les concepts « canari » et « ailes » lesquels vont activer toutes les relations correspondantes. Lorsque les activations respectives des deux concepts vont se rencontrer, le sujet répondra positivement à la question posée. Mais cette réponse positive sera encore plus rapide pour la question « un canari est-il de couleur jaune ? » car les concepts « canari » et « jaune » sont fortement liés et les activations respectives se rencontrent très rapidement.

> Le modèle de Collins et Loftus permet de rendre compte assez facilement des résultats obtenus dans des situations d'amorçage sémantique. Lorsque l'on demande par exemple à un sujet de répondre le plus rapidement possible si la suite de lettres présentée forme un mot ou pas (tâche de décision lexicale), le temps de décision sera plus rapide si le mot qui précède la suite cible est lié sémantiquement avec celle-ci (ex. infirmière-DOCTEUR) que s'il ne l'est pas (ex. table-DOCTEUR). La plus grande rapidité de décision dans le premier cas est due à la diffusion de l'activation du concept « infirmière » vers le concept « docteur ». Comme le concept « docteur » est préactivé par le concept « infirmière » présenté avant, la décision que l'on demande sur le mot « docteur » est beaucoup plus rapide par rapport à une situation où le mot « table » est présenté puisqu'il n'entretient qu'une relation très lointaine sinon aucune avec le mot cible « docteur ». Les modèles de mémoire sémantique du type « diffusion de l'activation » sont aujourd'hui ceux qui sont les plus communément admis même si d'autres interprétations sont toujours possibles.

En 1971 eut lieu une conférence importante sur les processus organisationnels dans le domaine de la mémoire. Cette conférence fut mise sur pied par Endel Tulving et Wayne Donaldson. Or, dans cette conférence de nombreux chercheurs utilisèrent le concept de *mémoire sémantique* sans faire référence à la mémoire des événements quotidiens. C'est à cette occasion que Tulving décida d'opposer à la mémoire sémantique le concept de *mémoire épisodique*. L'idée en psychologie cognitive de systèmes multiples en mémoire permanente fut donc clairement formulée pour la première fois par Tulving dans un chapitre de l'ouvrage (publié en 1972) contenant les contributions des orateurs de la conférence de 1971. Il distinguait alors, de manière heuristique, deux systèmes indépendants de traitement de l'information : la mémoire épisodique et la mémoire sémantique. La mémoire épisodique est considérée comme un système qui reçoit et stocke l'information concernant des épisodes ou des événements temporellement datés ainsi que les relations spatio-temporelles entre ces événements. La mémoire sémantique est la connaissance que le sujet possède sur le monde qui l'entoure (les mots ou autres symboles

verbaux, leurs signification et attribution...). Dans un ouvrage ultérieur publié en 1983, Tulving développa la distinction originelle entre ces formes de mémoire en soulignant que les deux systèmes pouvaient être différenciés non seulement selon leurs fonctions cognitives mais aussi en termes de structures cérébrales ou de mécanismes servant à ces fonctions. Pour l'auteur, chaque système paraît capable d'opérer indépendamment l'un de l'autre. La distinction fut rapidement adoptée dans le domaine de la pathologie mnésique par de nombreux auteurs pour qui le système épisodique serait endommagé dans l'amnésie (le rappel et la reconnaissance d'événements récents étant perturbés), alors que le système sémantique resterait intact, témoignant ainsi des effets d'amorçage quasi préservés chez ces patients.

La majorité des chercheurs travaillant dans le domaine de la mémoire acceptent l'utilité heuristique de la distinction entre la mémoire épisodique et la mémoire sémantique mais elle est encore cependant aujourd'hui fermement débattue. Les critiques ont conduit Tulving depuis 1984 à adopter l'hypothèse des systèmes emboîtés. Il a ainsi classé les mémoires épisodique et sémantique comme deux systèmes de la mémoire déclarative ou propositionnelle et la mémoire des procédures et aptitudes comme une mémoire procédurale. Il affirme ainsi que la mémoire procédurale peut opérer sans l'aide des autres systèmes, la mémoire sémantique, par contre, ne peut fonctionner indépendamment de la mémoire procédurale mais peut être détachée de la mémoire épisodique qui, elle-même, est liée aux deux autres systèmes. Même si l'hypothèse d'emboîtement des systèmes est sujette à critiques, la distinction entre mémoire déclarative ou propositionnelle et mémoire procédurale est maintenant largement acceptée, non seulement dans ses aspects psychologiques mais aussi dans ses mécanismes neurophysiologiques.

Mémoires déclarative et procédurale

Issue du domaine de l'Intelligence artificielle, la distinction entre les connaissances déclaratives et procédurales a occupé l'attention de nombreux psychologues et neuropsychologues cognitivistes depuis la fin des années 70.

En général, les psychologues et les neuropsychologues considèrent aujourd'hui que, chez l'homme, les connaissances déclaratives ou propositionnelles s'actualisent dans le langage naturel ou sous forme d'images mentales et sont en principe accessibles à la conscience alors que les connaissances procédurales s'expriment seulement dans les

diverses conduites qu'un sujet peut avoir. De nombreux auteurs pensent que ces deux modes de manifestation correspondent à des modes de représentation distincts. Les résultats de capacités d'apprentissage et de mémoire préservées dans l'amnésie ont conduit, depuis une dizaine d'années, certains chercheurs dans le domaine neuropsychologique à adopter cette distinction.

L'opposition entre la mémoire déclarative et la mémoire procédurale ou non déclarative est souvent citée aujourd'hui (voir encart 115). La mémoire déclarative se rapporte aux connaissances verbalisables qui peuvent être amenées à l'esprit (en tant que propositions ou images) au cours de l'interrogation d'un sujet qui doit faire un acte conscient de remémoration. Ces représentations peuvent être des connaissances générales (de type sémantique) ou spécifiques (de type épisodique) en rapport avec des événements ou des faits rencontrés précédemment. Ce type de mémoire dépendrait de l'intégrité des systèmes neuronaux endommagés dans l'amnésie et serait tributaire de l'interaction, établie au moment de l'apprentissage initial, entre l'hippocampe (et ses structures associées) et les

ENCART 115

Classification de la mémoire selon Larry Squire (1993)

L'auteur fait la distinction entre deux grands types de mémoire : la mémoire déclarative qui apparaît dans des actes de souvenir et de connaissance explicites et la mémoire non déclarative qui apparaît dans le comportement automatique. La mémoire déclarative (perturbée dans l'amnésie) est de nature explicite et comprendrait deux mémoires indépendantes : la mémoire épisodique et la mémoire sémantique (actuellement Squire paraît gommer cette distinction). La mémoire non déclarative (préservée dans l'amnésie) est de nature implicite et comprend tout un ensemble de mémoires indépendantes dont la mémoire procédurale (nécessaire pour l'acquisition des habiletés motrices, perceptivo-motrices et cognitives), la mémoire qui sous-tend les effets d'amorçage, la mémoire des conditionnements, etc. Toutes ces mémoires sont supposées être indépendantes et susceptibles d'être localisées dans le cerveau.

1. *MÉMOIRE DÉCLARATIVE (de nature explicite)*	2. *MÉMOIRE NON DÉCLARATIVE (de nature implicite)*
1*a*. MÉMOIRE ÉPISODIQUE	2*a*. MÉMOIRE PROCÉDURALE
1*b*. MÉMOIRE SÉMANTIQUE	2*b*. MÉMOIRE D'AMORÇAGE
	2*c*. MÉMOIRE CONDITIONNEMENT
	2*d*. etc.

sites de stockage de l'information dans le néo-cortex. Appréhender les contenus de cette mémoire suppose d'interroger les sujets avec des tests explicites de mémoire. Dans l'amnésie organique, un système cérébral fonctionnel, essentiel dans la formation de nouvelles connaissances déclaratives à long terme, serait endommagé.

La mémoire non déclarative n'apparaît pas à la conscience du sujet et se rapporte à une disposition à réagir sur le monde sur la base de son expérience préalable. Les habiletés perceptivo-motrices et cognitives (mémoire procédurale), l'habituation, le conditionnement et les effets d'amorçage sont des exemples où cette mémoire est directement impliquée puisqu'elle n'est accessible qu'au travers de la performance des sujets engagés dans ces tâches à caractère implicite. Dans certains cas (conditionnement, aptitudes motrices), l'apprentissage pourrait dépendre de la participation du système moteur extrapyramidal alors que dans d'autres cas (effets d'amorçage, aptitudes perceptives), l'apprentissage pourrait reposer sur des structures corticales qui sont activées au cours de l'exécution de certaines tâches. Les effets d'amorçage seraient ainsi la conséquence d'une préactivation temporaire des représentations en mémoire. Selon Squire, cette information n'est cependant pas de nature déclarative parce qu'elle n'est pas disponible à la conscience.

> Si l'expression comportementale de la mémoire non déclarative est automatique, la question posée plus récemment par Tulving est de savoir s'il ne faudrait pas plutôt attribuer certains effets d'amorçage à un autre système précurseur de la mémoire épisodique ou sémantique et qu'il a récemment nommé QM (pour quasi-mémoire) ou PRS *(Perceptual Representation System)* (Tulving et Schacter, 1990).

Les mémoires perceptives

Au début des années 90, Tulving et Schacter ont proposé que les effets d'amorçage dans les tests implicites de nature perceptive et lexicale dépendraient d'une classe de systèmes de représentation présémantique de nature perceptive. Cette hypothèse des systèmes perceptifs était motivée par deux ensembles de résultats. D'une part, les tâches implicites ne requièrent pas un traitement sémantique lors de l'étude et sont sensibles aux manipulations physiques introduites entre la phase d'étude et de test. D'autre part, certains effets d'amorçage sont tributaires de systèmes qui opèrent sur une infor-

mation perceptivo-structurale mais pas sémantico-associative. Il existerait, entre autres, un système perceptif de la forme visuelle des mots et un système perceptif de la forme visuelle des objets. Des travaux récents utilisant une technique par imagerie (tomographie par émission de positrons) semblent appuyer l'existence d'un système présémantique de la forme visuelle des mots localisé dans le cortex occipital. Le système de la forme visuelle des objets serait localisé dans les régions du cortex temporal inférieur mais pourrait aussi impliquer des zones du cortex pariétal et occipital. Ces deux systèmes feraient partie d'un ensemble de *systèmes de représentation perceptive* (PRS) qui jouent un rôle crucial dans les effets d'amorçage de nature perceptive et lexicale. L'idée générale est que l'étude d'un mot ou d'un objet crée une nouvelle représentation de sa structure perceptive en PRS.

ENCART 116

Classification de la mémoire selon Tulving (1994)

La mémoire procédurale est une vaste catégorie, encore largement inexplorée et inconnue. Elle comprend probablement plusieurs divisions importantes et un grand nombre de sous-systèmes. Elle est impliquée dans l'apprentissage de nombreux types d'habiletés et d'algorithmes comportementaux et cognitifs. Elle opère à un niveau automatique. Les quatre autres systèmes, contrairement au précédent, ont à voir avec la cognition (leurs produits finaux peuvent être examinés en toute conscience par introspection). L'un des systèmes cognitifs de mémoire, celui de la mémoire primaire (ou de travail), diffère des autres en ce sens qu'il est concerné par le maintien et le traitement *temporaire* des informations. Les trois autres systèmes sont des systèmes à long terme. Le PRS opère à un niveau présémantique, et on classe souvent ses opérations — comme par exemple les effets d'amorçage — dans les expressions implicites ou non conscientes de la mémoire. La mémoire sémantique rend possibles l'acquisition et la rétention d'informations factuelles sur le monde. Les connaissances et les croyances à propos du monde que nous acquérons, possédons et utilisons dépendent de ce système. La mémoire épisodique nous permet de nous rappeler des événements de notre passé personnel. C'est le système qui a évolué le plus récemment, à partir de la mémoire sémantique et par l'intermédiaire de la mémoire primaire. Tulving considère que les mémoires à long terme sont emboîtées les unes dans les autres :

1. MÉMOIRE PROCÉDURALE
2. PRS (SYSTÈME DE REPRÉSENTATIONS PERCEPTIVES)
3. MÉMOIRE SÉMANTIQUE
4. MÉMOIRE PRIMAIRE
5. MÉMOIRE ÉPISODIQUE

Les patients amnésiques présenteraient un dysfonctionnement au niveau du système épisodique alors que les autres systèmes seraient préservés. Si les SPR étaient indépendants des systèmes de mémoire épisodique et sémantique, ils interagiraient avec les autres systèmes mnésiques, cette interaction expliquerait certains sentiments de familiarité et les effets associatifs dans les tests implicites de mémoire. Cette nouvelle formulation multi-systèmes est actuellement celle qui est la plus développée et qui concurrence directement les approches fonctionnelles (voir encart 116).

Les théories fonctionnelles

Ces théories concernent les mécanismes de fonctionnement et moins la structure de la mémoire humaine comme celles précédemment décrites. Le dénominateur commun des théories dites « fonctionnelles » est que les dissociations entre les performances aux tests implicites et explicites de mémoire reflètent l'opération de différentes procédures cognitives requises par ces tests. Les principales théories fonctionnelles peuvent aujourd'hui être classées en théories dites de l'activation/récupération et théories de la concordance des traitements. Pour rendre compte des effets d'amorçage, les premières s'appuient sur la notion d'activation des structures préexistantes en mémoire alors que les secondes se basent sur l'analyse des opérations réalisées sur le stimulus entre la phase d'encodage et de test.

Les théories de l'activation

La notion d'activation est surtout connue aujourd'hui avec le développement des nombreux travaux entrepris en Psychologie cognitive et en Intelligence artificielle, depuis la fin des années 60, sur l'organisation en mémoire permanente. La plupart de ces recherches ont considéré la mémoire comme un réseau contenant un grand nombre d'unités élémentaires de représentation massivement interconnectées. Ces unités, relativement résistantes aux changements, ont été diversement désignées, entre autres termes, par les concepts de *nœud* (Anderson, 1983), *logogènes* (Morton, 1969), *codes* (Salasoo *et al.*, 1985)... Le fonctionnement de cette mémoire est conçu en termes d'activation de ces structures de connaissance et de

diffusion de l'activation aux concepts voisins. Par exemple, quand un mot amorce est présenté, le concept correspondant en mémoire est plus ou moins activé et à partir d'un certain seuil l'activation diffuse vers les autres concepts qui lui sont associés.

Stockées dans un lexique mental, en mémoire sémantique ou lexicale, ces unités abstraites, qui évoluent très lentement dans le temps, ne préservent pas les informations qui se rapportent à des événements particuliers mais conservent la propriété d'être activées momentanément. Dans sa formulation classique, la théorie de l'activation part du fait que les effets d'amorçage direct sont justement attribuables à l'activation temporaire de ces représentations préexistantes en mémoire permanente. En effet, la plupart des explications théoriques avancées pour rendre compte de ces effets dans les tâches implicites de mémoire se basent sur des changements temporaires d'accessibilité de certaines représentations. Ils pourraient être, selon Mandler (1990), le produit d'un renforcement de l'organisation interne de la représentation ou, selon Morton (1979), la conséquence d'une modification des seuils de reconnaissance.

Depuis 1979, le modèle de Morton préconise l'existence de deux types de logogènes d'entrée indépendants (l'un visuel et l'autre auditif) qui sont des représentations mentales des stimulus perçus. Soit dit en passant, le modèle des logogènes de Morton fournit la preuve que les approches structurales et fonctionnelles ne sont nullement incompatibles. Cette conception est fort similaire à celle avancée par Tulving et Schacter (1990) mais diffère de cette dernière en particulier par le fait que les effets d'amorçage ne s'appuient pas sur de nouvelles représentations mais uniquement sur l'activation de représentations abstraites préexistantes. Dans le modèle de Morton, les processus de traitement qui analysent l'information sensorielle transmettent les résultats de leur travail à tous les logogènes d'entrée dont la fonction est de recueillir les éléments pouvant correspondre au matériel présenté. Dans chaque lexique d'entrée, les unités de reconnaissance possèdent un seuil qui détermine le niveau d'excitation que celui-ci doit atteindre pour être activé et permettre ainsi l'accès à la signification (grâce au système cognitif) et à la prononciation du mot. Chaque fois qu'un logogène est activé, son seuil reste temporairement légèrement abaissé de telle sorte qu'une moindre information du stimulus suffira à l'activer ultérieurement.

Il existerait dans la modalité visuelle deux systèmes logogènes d'entrée indépendants : un pour les mots et l'autre pour les objets ou les dessins d'objet.

Mandler, de son côté, suppose que la présentation d'une information (objet, événement, action) déclenche l'activation automatique des unités de connaissances ou des représentations correspondantes en mémoire. L'activation provoque un renforcement de l'organisation interne de la représentation ou, pour employer les termes de Mandler, un accroissement

de l'intégration de l'unité mentale qui devient ainsi plus « compacte ». Ce processus d'intégration a pour effet de rendre temporairement la représentation mentale plus disponible pour un usage ultérieur. Les conséquences de cette activation permettent au sujet une facilitation dans l'accessibilité à ces unités lorsque quelques-uns de ses traits sont ultérieurement présentés. En effet, l'activation résiduelle provoquée par l'exposition préalable du matériel, combinée avec la réactivation provoquée par l'indice, fera que la représentation cible sera plus accessible. L'élaboration est une opération d'une autre nature. Elle permet la mise en relation de différentes unités mentales et est directement responsable de la formation de nouvelles représentations. Ce processus élaboratif nécessite évidemment un effort cognitif et attentionnel afin de relier un événement à son contexte ou à un autre événement. Il permet, en outre, l'établissement de nouvelles organisations ou connexions qui rendent l'accès aux représentations mnésiques plus facile en augmentant l'efficacité des processus de recherche utilisés dans les épreuves de rappel et partiellement dans les épreuves de reconnaissance.

Les théories de l'activation sont facilement à même de rendre compte d'un ensemble important de données. Par exemple, l'effet d'amorçage ne dépend pas de la manipulation des niveaux de traitement puisque précisément il est simplement le résultat de l'activation préalable des représentations cibles. Les effets de modalité et de format peuvent trouver une explication dans le cadre du modèle de Morton. On peut aussi penser que cette activation résiduelle est préservée chez les patients amnésiques. Mandler a, par exemple, suggéré que l'amnésie perturberait les processus élaboratifs et préserverait les processus intégratifs. Cependant, de nombreux résultats expérimentaux posent des problèmes à cette conception théorique telle qu'elle est formulée aujourd'hui. Les théories de l'activation rendent difficilement compte des effets d'amorçage pour les non-mots (qui n'ont pas de représentations préexistantes) chez les sujets normaux et certains patients amnésiques, de la formation de nouvelles associations mesurée avec des tests implicites de mémoire, des effets d'amorçage à long terme et des effets de transfert intermodalités et interformats. En fait, les théories de l'activation semblent insuffisantes sur de nombreux points. La résolution de ces difficultés exigerait au moins la prise en compte des conséquences de l'étude préalable du matériel pour rendre compte des effets d'amorçage. Les modèles classiques comme ceux de Morton et Mandler, en ramenant les effets d'amorçage aux conséquences d'une préactivation des connaissances préalables, ne posent pas réellement la question de la création et de l'évolution de ces structures qui semblent jouer un rôle de toute première importance en mémoire implicite.

Les théories de la concordance des traitements

Les théories de la concordance des traitements cherchent à comprendre les différences qui existent entre les tests implicites et explicites de mémoire en étudiant la nature et les relations entre les proces-

sus d'encodage et de récupération. Ces théories, orientées sur le traitement appliqué à l'information, insistent sur les opérations mentales ainsi que sur leurs conditions d'exécution lors de l'accomplissement des tâches demandées. Ainsi, lorsque le sujet est exposé à une information, les consignes données, le type de matériel et les attentes se combinent pour faire prévaloir certains types d'opérations mentales. Les activités de traitement ainsi mises en œuvre vont influer sur le type de codage effectué lors de la phase de présentation en insistant sur certains aspects de l'information qui en retour s'avéreront essentiels lors d'un traitement ultérieur. En général, plus les activités de traitement requises par le test concordent avec celles de la phase d'encodage, meilleure sera la performance.

Cette conception théorique, en mettant l'accent sur le principe de concordance, s'inspire largement de l'hypothèse de l'encodage spécifique de Tulving et Thomson (1973) et de l'hypothèse du transfert approprié au traitement de Morris, Bransford et Franks (1977). Les principales idées contenues dans les publications de ces auteurs sont, d'une part, que les performances d'un sujet dans une tâche sont la conséquence de « représentations » épisodiques nouvellement acquises et non pas de « représentations » abstraites (type logogènes) et, d'autre part, que les résultats dépendent de la concordance entre les circonstances d'apprentissage et de test. Ces deux idées forment la base des théories de la concordance. D'abord proposée par Kolers, dans les années 70, lors d'une série de travaux dans le domaine de la lecture, cette position a été opérationnalisée par Jacoby puis a été complétée par Roediger, à la fin des années 80. Roediger et ses collaborateurs ont en effet proposé une hypothèse alternative à la théorie des systèmes multiples en fusionnant les idées contenues dans les travaux de Kolers, Jacoby et Morris *et al.*

L'approche décrite par Roediger, qui constitue l'hypothèse de la concordance la plus élaborée actuellement, est basée sur quatre principes susceptibles d'expliquer les relations entre les performances aux tests implicites et explicites. Selon le premier principe, les performances aux tests de mémoire sont d'autant plus élevées que les opérations requises lors du test correspondent à celles mises en œuvre lors de la phase d'encodage. Selon le second principe, les tests implicites et explicites de mémoire requièrent habituellement différentes formes d'opérations de récupération ou accèdent à diverses sortes d'informations, et par conséquent bénéficient de différents types de traitements mis en œuvre durant l'apprentissage. Selon le troisième principe, les tests implicites de mémoire, qui sont sensibles aux variations apportées à l'aspect perceptif du matériel, font prévaloir des traitements dirigés par les données. Les *processus dirigés par les données*

répondent aux signaux qui parviennent aux systèmes sensoriels et sont responsables de l'analyse perceptive des données. Ils sont donc guidés par l'information présentée dans le matériel. Etant donné le cheminement propre à ce type d'analyse, on l'appelle aussi analyse de bas en haut (traitement ascendant) puisqu'elle s'amorce au « plus bas » niveau d'information (les données sensorielles) en progressant vers le « plus haut » niveau des structures sémantiques. Enfin, selon le dernier principe, les tests explicites de mémoire, qui sont sensibles au traitement sémantique, au codage élaboratif, à l'imagerie mentale ou à d'autres facteurs semblables, font prévaloir des traitements dirigés conceptuellement. Les *processus dirigés par les concepts* agissent en sens inverse des précédents en prenant en compte les attentes et les indices contextuels sans cesse présents. Ce type de traitement s'appelle aussi analyse de haut en bas (traitement descendant) puisqu'il s'amorce au « plus haut » niveau de l'analyse (les structures sémantiques) en descendant jusqu'au « plus bas » niveau (les données sensorielles) (voir aussi encart 66). Il est ici essentiel de souligner qu'il n'y a pas nécessairement une correspondance stricte (bien que ce soit souvent le cas) entre les tests explicites de mémoire et les traitements dirigés par les concepts, ou entre les tests implicites de mémoire et les traitements dirigés par les données. Il est en effet possible de développer des tests explicites de mémoire dirigés par les données (ex. rappel avec indiçage graphémique associé) et des tests implicites de mémoire dirigés conceptuellement (ex. association catégorielle).

La théorie de la concordance des traitements (version Roediger) rend relativement bien compte de nombreux cas de dissociations obtenues chez les sujets normaux lors de la manipulation de diverses variables indépendantes. Lorsqu'une tâche est considérée comme étant principalement dirigée par les données, on s'attend à ce que les performances ne soient pas affectées par les variables d'encodage qui favorisent l'élaboration de l'information, mais le soient par contre lors de la manipulation de « l'information de surface » (par ex. les changements de modalité et de format). Par exemple, lorsque des dessins sont présentés, on admet que le codage est plus riche que celui des mots (voir la théorie de Paivio évoquée plus haut), mais ce codage n'est d'aucune efficacité pour les tests perceptifs implicites. En effet, la représentation appauvrie d'un mot (ex. fragment) lors du test est perceptivement très différente du dessin antérieurement présenté. Il y a absence de concordance perceptive et donc l'effet d'amorçage sera d'amplitude moins importante que dans la condition où un mot a été antérieurement présenté (lors de la phase

d'étude). Les effets d'amorçage intermodalités et interformats pourraient être la conséquence d'un traitement phonologique (hypothèse de production du mot) réalisé sur le stimulus. Par opposition, les tâches considérées comme étant principalement dirigées par les concepts ne sont pas affectées par les changements perceptifs apportés entre les situations d'étude et de test alors qu'elles sont influencées par les facteurs élaboratifs (profondeur de traitement, génération). L'avantage de cette théorie est justement de prédire la forme des interactions et non pas seulement l'existence d'une interaction (comme avec l'approche en systèmes multiples) (voir encart 117).

Encart 117

Validation expérimentale de la théorie de la concordance des traitements

Une élève de Roediger, Theresa Blaxton, a conduit en 1989 une série d'expériences afin de vérifier si les dissociations observées étaient la conséquence effective du mode de traitement ou d'un système de mémoire particulier. Par exemple, elle a demandé, dans une première phase, à ses sujets de lire des mots hors contexte (ex. XXXXX-GUÉPARD) ou de les générer à partir d'un indice (ex. félin carnivore d'Afrique-G_____). Quatre tests de mémoire ont été utilisés. Les deux tests de mémoire épisodique (ou de mémoire déclarative selon d'autres conceptions théoriques) étaient le rappel libre qui est une tâche dirigée conceptuellement et le rappel par indiçage graphémique qui est une tâche dirigée par les données. En effet, lors du test de rappel par indiçage graphémique les sujets devaient, à l'aide des indices extralistes fournis par l'examinateur (ex. départ), produire les mots de la liste qui leur ressemblaient physiquement et phonologiquement (dans notre exemple : GUÉPARD). Ce test était de nature épisodique mais dépendait de la similarité visuelle et phonologique entre l'indice et l'item cible, il était donc de nature perceptive. Les deux tests de mémoire sémantique étaient le complètement de mots fragmentés (ex. G-ÉP-RD pour GUÉPARD) et un test de connaissances générales. Dans cette dernière épreuve, les questions posées par l'examinateur étaient du genre de celles utilisées au « Trivial Pursuit » (ex. Quel est sur terre l'animal le plus rapide du monde ?) (la réponse est ici bien sûr le GUÉPARD). Ce test implicite de mémoire, contrairement à la tâche de complètement, demandait principalement la mise en œuvre d'opérations de traitement dirigées conceptuellement. Les résultats indiquent sans ambiguïté un effet de production en rappel libre et au test de connaissances générales et un effet inverse (dit de lecture) en complètement et en rappel avec indiçage graphémique. Blaxton (1989) en conclut donc qu'on ne peut rendre compte de ses données avec la théorie des systèmes multiples, mais plutôt que ses résultats appuient l'idée que les tests se différencient essentiellement selon les types de traitement qu'ils requièrent. Le facteur manipulé exerce l'effet attendu dans les deux tests dirigés par les concepts (production > lecture) et l'effet inverse dans les tests dirigés par les données (lecture > production). Plus important, est le fait que des dissociations se produisent à l'intérieur d'un même système hypothétique de mémoire. Il faut cependant souligner que la stra-

tégie de multiplication des systèmes de mémoire préconisée par les théoriciens de l'école structuraliste parvient aujourd'hui à rendre compte dans une certaine mesure des résultats exposés plus haut. (Source : T. A. Blaxton, Investigating dissociations among memory ressources : Support for a transfer appropriate processing framework, *Journal of experimental psychology : learning, memory and cognition,* 1989, *15,* 657-668.)

Même si tous les résultats des nombreuses expériences réalisées jusqu'à ce jour ne sont pas explicables dans le cadre de la théorie de la concordance des traitements, c'est la théorie qui rend le mieux compte des données disponibles sur le sujet normal. Cependant cette théorie a du mal à expliquer les capacités de mémoire préservées dans l'amnésie. Il est possible que les patients amnésiques présentent des difficultés au niveau des opérations conceptuelles mises en œuvre dans les tests explicites alors que les opérations perceptives requises dans les tests implicites demeurent intactes. Ainsi, les patients amnésiques devraient présenter des effets d'amorçage intacts dans des tâches perceptives et lexicales mais pas dans des tâches conceptuelles. Or, il existe des tâches implicites conceptuelles, comme l'association catégorielle, où l'on observe que les performances des sujets amnésiques sont préservées. Par conséquent, le problème de ces patients ne semble ni imputable à un déficit au niveau des traitements dirigés par les données, ni à un déficit global au niveau des traitements dirigés par les concepts. L'interprétation de l'amnésie antérograde pose le problème de la singularité ou de la diversité des traitements que l'on a qualifiés de « dirigés par les données » ou de « dirigés par les concepts ». Les patients amnésiques souffriraient peut-être de difficultés dans l'établissement d'un encodage spécifique en mémoire parce qu'ils n'engageraient pas spontanément certains types de traitements dirigés par les concepts (de type sémantique, association cible contexte, etc.) durant l'apprentissage, de sorte qu'il serait plus difficile de se souvenir de l'événement cible à cause de son caractère non distinctif.

Tout théoricien de la mémoire dans l'avenir devra rendre compte de trois faits importants ; d'une part, de la préservation de la mémoire implicite chez les patients amnésiques et de sa relative stabilité avec l'âge, d'autre part, de la sensibilité des tests implicites de nature perceptive ou lexicale aux variations physiques apportées entre la phase d'étude et de test, et enfin, de la sensibilité des tests explicites à un encodage distinctif en mémoire, c'est-à-dire à l'établissement d'un encodage précis et spécifique au fait encodé. Une approche structuro-fonctionnelle, incorporant les idées

contenues chez les théoriciens de l'école structuraliste et fonctionnaliste, est aujourd'hui celle qui prévaut car les structuralistes ne peuvent ignorer le fonctionnement effectif de leurs systèmes supposés et les fonctionnalistes ne peuvent se permettre de méconnaître la structure de la mémoire.

Les modèles de simulation de la mémoire humaine

Depuis la fameuse publication du modèle d'Atkinson et Shiffrin en 1968, nombreux sont ceux qui ont tenté de modéliser la mémoire humaine en mimant sa structure et son fonctionnement. Nous entrons ici dans le domaine de la simulation cognitive de la mémoire. L'objectif est ici de reproduire le comportement mnésique du sujet humain en se servant de formalismes mathématiques et souvent de matériels issus des derniers développements techniques. On peut aujourd'hui classer les modèles de la mémoire humaine en deux grandes classes : les modèles computo-symboliques, qui se réfèrent à la métaphore informatique classique, et les modèles connexionnistes, qui se réfèrent à la métaphore neuronale. Il faut cependant souligner que cette distinction n'est pas fermement établie puisqu'on trouve des modèles qu'il est difficile de faire rentrer dans cette classification.

Les modèles computo-symboliques

Les modèles computo-symboliques sont d'inspiration informatique. La mémoire est directement assimilée à un système de traitement de l'information symbolique où l'architecture est de type modulaire. La mémoire est organisée de façon spatiale et son contenu est généralement formé d'unités organisées de haut niveau (mots, phrases, images, etc.). Ces modèles possèdent des structures de contrôle qui gèrent l'ensemble du système. Parmi les systèmes informatiques ou d'inspiration informatique les plus connus on peut citer outre le modèle modal d'Atkinson et Shiffrin (1968), décrit précédemment, les modèles ACT, ACT*, ACT-R de J. R. Anderson (1983).

Les modèles de la classe ACT de J. R. Anderson ont une architecture qui comprend une mémoire de travail qui est en relation per-

manente avec une mémoire déclarative et une mémoire procédurale. La mémoire de travail est une sorte de mémoire opérative qui contient l'information à traiter. La mémoire déclarative est composée d'informations épisodiques ou conceptuelles représentées à l'intérieur d'un réseau associatif. La mémoire procédurale est composée d'informations représentées sous forme de procédures spéciales (règles de production) mises en œuvre pour résoudre des problèmes (ex. lasser ses chaussures, faire une addition, etc.). Ces procédures s'appliquent au contenu de la mémoire de travail et peuvent engendrer de nouvelles connaissances déclaratives ou procédurales. Plusieurs processus (encodage, stockage, récupération, appariement et exécution) sous la dépendance d'un processus de contrôle déterminent la dynamique du système.

Sans entrer dans le détail de cette classe de modèles, il est possible de faire un certain nombre de critiques importantes. D'abord, les modèles computo-symboliques présentent un système de contrôle dont la description et le fonctionnement sont souvent flous. Ensuite, ce sont de véritables modèles structuraux de division de la mémoire en modules qui font peu de place à la description des mécanismes de fonctionnement (la dynamique de l'ensemble des mémoires n'est jamais précise). Enfin, il existe un réel problème quant à la nature des représentations symboliques dans ces modèles (réseaux sémantiques, règles de production, etc.). La représentation des connaissances devient un véritable jeu d'écriture (utilisant une syntaxe particulière) laissé à l'imagination des concepteurs. De plus, comme ces modèles n'offrent aucun renseignement sur la formation des représentations symboliques il n'y a aucune articulation entre le niveau cognitif et le niveau neurophysiologique. Cette articulation va être réalisée avec l'approche connexionniste de la mémoire qui va se différencier de l'approche computo-symbolique par le caractère des représentations (implicite *vs* explicite), par l'architecture (faiblement structurée *vs* fortement structurée), par le type de traitement (calculatoire *vs* syntaxique), par l'adaptation et les capacités de généralisation (fortes *vs* faibles).

Les modèles connexionnistes

Un nombre croissant de chercheurs pense qu'une représentation plus appropriée de la mémoire est à chercher dans des modèles de nature subsymbolique proche du niveau neuromimétique. L'idée principale de ces modèles, déjà proposée au siècle dernier, est que les traces mnésiques sont distribuées dans différentes cellules du cerveau, et non pas localisées dans une cellule ou une connexion spéci-

fique. Dans le domaine de psychologie cognitive, cette approche ne s'est véritablement développée qu'à partir des années 80 avec l'avancée des matériels informatiques et atteint aujourd'hui son apogée avec la construction de modèles de plus en plus nombreux et performants. Ces modèles utilisent un mode de stockage distribué de l'information sur des réseaux d'unités élémentaires de traitement de l'information (neuromimes) en interconnexion. Toute l'information contenue dans le réseau est ainsi présente dans les connexions dont l'intensité est modifiable par apprentissage. L'information représentative d'un stimulus va être distribuée dans l'ensemble ou dans une partie du réseau et va se superposer sur les mêmes connexions qui ont servi à l'apprentissage des stimuli antérieurs par ajustement des intensités.

Dans l'élaboration d'un modèle connexionniste, le choix de la règle de modification des connexions est déterminant. Les règles les plus connues ont été formulées par Hebb en 1949 : ce sont les lois de plasticité synaptique. Les lois les plus réalistes du point de vue neuronal sont en effet les lois dérivées de la loi de Hebb selon laquelle lorsque deux unités sont activées simultanément leur force de connexion augmente. Ces lois déterminent l'apprentissage réalisé par le réseau et son comportement. Elles contrôlent l'évolution des interconnexions entre les unités. Selon une première loi, en l'absence d'activité postsynaptique la synapse ne se modifie pas. Selon une seconde loi, lorsqu'il y a simultanément une activité pré- et postsynaptique l'efficacité de la synapse se renforce (elle peut par exemple se renforcer proportionnellement au produit des niveaux d'activation). Selon la dernière loi, quand il y a une activité présynaptique sans activité postsynaptique, l'efficacité de la synapse tend à diminuer. Même si d'autres lois de plasticité synaptique peuvent être invoquées, elles ont toutes pour objectif de mettre le réseau en état d'équilibre. En effet, lorsqu'un stimulus est présenté en entrée, les poids synaptiques tendent à se stabiliser.

L'exemple type des modèles connexionnistes est offert par les mémoires auto-associatives distribuées. On utilise un réseau cellulaire virtuel représenté par des unités de traitement, les neuromimes. Ces unités recherchent un certain réalisme neurologique et copient le fonctionnement du neurone (les sorties du neurone représentent la fréquence des potentiels d'action). Ces unités, qui peuvent être excitatrices ou inhibitrices, sont en interconnexion totale (dans tous les cas l'ensemble des excitations et des inhibitions reçues par une unité de traitement se somme à la manière des potentiels de membrane). Il faut bien souligner que ces unités de traitement ne contien-

nent aucune information (toute l'information contenue dans le réseau est présente dans les connexions), elles transforment simplement des entrées en sorties. En entrée, on présente des stimuli (patterns arbitraires, images codées pixel par pixel, etc.) sous forme de vecteurs numériques. Si l'on présente par exemple au réseau la photographie d'une personne (P) dans un environnement (E) particulier. Les patterns P et E vont être représentés par deux configurations disjointes qui vont activer le réseau au même moment et être ainsi associées. L'apprentissage est généralement réalisé par des présentations répétées du matériel. Après les premières présentations, les connexions sont progressivement modifiées par la règle d'apprentissage et, après un certain nombre d'itérations, elles se stabilisent. Les informations apprises par le réseau sont superposées sur l'ensemble des connexions et il est impossible de dissocier localement les traces des différents apprentissages. La mémoire auto-associative est ainsi distribuée et redondante. Si l'on supprime de façon aléatoire 10 à 30 % des connexions le rapport signal/bruit augmente pour tous les stimuli, mais l'apprentissage est conservé (pour des lésions plus importantes le bruit couvre le signal et toute l'information est perdue). On considère que l'apprentissage est parfait lorsque les patterns sont orthogonaux (un réseau de 100 unités possède 10 000 connexions et n'apprend parfaitement que 100 stimulus). Lorsque les stimuli ne sont pas orthogonaux on observe un rappel composite. Si, dans la phase de test le réseau est à nouveau activé par un ancien pattern (par ex. E), il pourra, par le jeu des forces de liaison entre les unités, recréer le visage de la personne P qui se trouvait antérieurement dans le paysage en question. La sortie contient habituellement la réponse attendue bruitée par les réponses des stimuli similaires. Lorsqu'on va présenter un nouveau stimulus il est confronté simultanément à l'ensemble des traces mnésiques : le traitement est donc totalement parallèle. Cette mémoire associative peut reconstruire des entrées incomplètes, réaliser des apprentissages catégoriels (plusieurs stimulus associés à la même réponse), etc.

Généralement, lorsque les patterns sont complexes on utilise des réseaux multi-couches comprenant des couches externes d'entrée et de sortie et des couches internes cachées qui effectuent un recodage de l'information de façon à ce que celle-ci soit plus facilement utilisable par la couche de réponse. Le processus d'apprentissage comprend la présentation d'un pattern au réseau et l'observation de la réponse qu'il produit. Cette dernière est ensuite comparée avec la réponse désirée, et l'ampleur de l'erreur est prise en compte. Cette erreur est réinjectée dans le réseau (opération de « rétro-propagation du gradient d'erreur ») jusqu'à ce que l'écart entre la sortie produite et la sortie désirée soit minimal. Cette technique d'apprentissage est extrêmement lourde et l'opération de rétro-propagation ne semble pas mimer de manière convenable ce qui se passe dans le cerveau humain. Mais d'une manière générale les modèles connexionnistes présentent l'avantage d'être une alternative plus écologique que les modèles computo-symboliques même si aujourd'hui de nouveaux modèles tendent à utiliser une architecture connexionniste couplée avec un formalisme symbolique. Il s'agit ici de l'émergence de modèles hybrides.

Les modèles mixtes néo-connexionnistes

Il existe aussi des modèles mixtes de type néo-connexionniste. Ils ont la propriété de ne pas reposer sur une architecture composée d'unités de traitement en interconnexion et qui ne recherchent pas le réalisme neurophysiologique. La mémoire est représentée sous forme de matrices ou de vecteurs d'informations. Ces modèles sont des modèles d'appariement de vecteurs. Un exemple connu en psychologie est le modèle que Hintzman développe, depuis 1984, dans le but de simuler certaines lois de fonctionnement de la mémoire humaine.

Dans le modèle MINERVA II de D. L. Hintzman (1984), on trouve deux types de mémoire : une mémoire primaire (à court terme) et une mémoire secondaire (à long terme). La mémoire secondaire est vue comme une mémoire strictement épisodique. En ce sens, ce modèle s'oppose aux théories qui postulent l'existence d'une mémoire épisodique et d'une mémoire sémantique séparées. Chaque événement donne lieu à une nouvelle trace épisodique codée sous forme de vecteurs et la répétition de cet événement conduit à l'encodage de traces multiples. Pour accéder à cette mémoire secondaire, il faut qu'un indice codé en mémoire primaire (à court terme) soit donné. C'est à partir d'une interaction entre les informations contenues dans ces deux types de mémoire que va surgir l'acte de mémoire. L'indice de récupération est une clé d'accès qui met en rapport simultanément toutes les traces de la mémoire à long terme. Quand l'indice est communiqué à la mémoire secondaire, il est simultanément apparié avec chaque trace représentée sous forme de vecteur en mémoire et chaque trace est activée selon sa similarité avec l'indice de récupération. La mémoire secondaire va renvoyer sous forme de vecteur un écho à la mémoire primaire qui représente les réactions sommées de toutes les traces en mémoire secondaire. Comme il n'y a pas de processus par lequel les traces peuvent être localisées et examinées isolément, toutes les traces sont activées en parallèle par l'indice et elles répondent toutes en parallèle, l'information retrouvée reflétant leur sortie additionnée. Si l'écho contient l'activation combinée des traces, seules celles qui sont similaires à l'indice donnent lieu à une contribution significative à l'écho (un indice de similarité entre une trace et un indice peut d'ailleurs être calculé par une formule mathématique). L'écho est caractérisé

par son intensité et son contenu. L'intensité de l'écho reflète le nombre de traces s'appariant à l'indice et peut être considéré comme un indicateur de la familiarité. Si l'intensité de l'écho est nulle c'est que rien n'a été trouvé. Une intensité positive de l'écho correspond à la valeur d'une ou d'un ensemble de traces. Le contenu de l'écho renvoie au contenu de l'épisode rappelé. C'est un modèle de mémoire pure sans mécanisme de décision, sans processus de contrôle. Il permet de simuler mathématiquement tout un ensemble de phénomènes comme la reconnaissance (grâce à l'intensité de l'écho), le rappel indicé (grâce au contenu de l'écho). Mais l'intérêt principal de ce type de modèle est qu'il permet de prédire l'émergence de la signification plus abstraite (réponses sommées de toutes les traces fortement activées par l'indice de récupération), c'est-à-dire d'une mémoire sémantique. MINERVA II démontre ainsi que les connaissances épisodiques et sémantiques peuvent être issues d'un même système. L'avantage de ce type de modèles, dits à appariement global, est qu'ils permettent une simulation économique de la mémoire.

Mais d'une manière générale tous les modèles de simulation de la mémoire qui ont été présentés dans leurs grandes lignes ont du mal à faire la distinction entre les diverses formes d'actualisation de la mémoire, c'est-à-dire entre le souvenir explicite et le comportement mnésique implicite.

RÉFÉRENCES

Anderson J. R., *The architecture of cognition*, Cambridge, Cambridge University Press, 1983.

Hintzman D. L., MINERVA 2 : A simulation model of human memory, *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 1984, *16*, 96-101.

Nicolas S., Existe-t-il une ou plusieurs mémoires permanentes ?, *L'Année psychologique*, 1993, *93*, 141-168.

Nicolas S., Une approche fonctionnaliste de la lecture et de la mémoire des textes, *L'Année psychologique*, 1998, *98*, 127-165.

Roediger H. L., Weldon M. S., Challis B. H., Explaining dissociations between implicit and explicit measures of retention : A processing account, *in* H. L. Roediger et F. I. M. Craik (eds), *Varieties of memory and consciousness*, Hillsdale, LEA, 1989.

Squire L. R., *Memory and Brain*, New York, Oxford University Press, 1987.

Tiberghien G., Symbolic and sub-symbolic models of memory, *in* J. Delacour et J. C. S. Levy (eds), *Systems with learning and memory abilities*, Amsterdam, Elsevier, 1988.

Tulving E., *Elements of episodic memory*, New York, Oxford University Press, 1983.

Tulving E., Schacter D. L., Priming and human memory systems, *Science*, 1990, *247*, 301-306.

XVIII. Les accidents psychologiques de la mémoire

Les défaillances et distorsions communes de la mémoire

Au point de vue psychologique, la mémoire est très fragile. Une de ses principales caractéristiques est l'oubli de certaines de ses représentations ; un autre de ses défauts, celui-là plus spécifique au souvenir, est sa distorsion par rapport à la réalité. Imaginez que l'on vous demande de dessiner de mémoire un objet qui vous est très familier comme par exemple les côtés face et pile d'une pièce de 1 F ou de 20 centimes. Certaines de ses caractéristiques les plus opératives (ex. diamètre, couleur) vous seront sans doute accessibles très facilement mais vous éprouverez certainement des difficultés à retrouver et même à placer un certain nombre d'autres éléments (ex. devise, représentations, date). Cet exemple illustre parfaitement le problème de l'oubli et des distorsions de notre mémoire.

En effet, la mémoire, même normale, n'est pas infaillible. L'oubli est souvent représenté comme un déficit de la mémoire à cause des ennuis et des tracas qu'il provoque dans notre vie individuelle et sociale (oubli d'un nom, d'un mot, d'une date, d'un rendez-vous, etc.). Pourtant l'oubli n'est pas une maladie de la mémoire mais plutôt une condition indispensable de sa santé. Sans l'oubli total d'un nombre prodigieux de représentations et l'oubli momentané d'un grand nombre, il serait impossible de nous souvenir. Imaginez votre vie si vous aviez sans cesse à l'esprit l'ensemble de vos représentations, imaginez que la nécessité d'une situation vous oblige

à faire un effort de remémoration et que toutes vos représentations se présentent ensemble à votre esprit, les souvenirs spécifiques seraient incroyablement difficiles à retrouver.

De plus, notre mémoire n'est pas une représentation stricte de la réalité. Si, par une hypothèse irréalisable, il était possible de comparer notre passé réel, tel qu'il a été, fixé pour nous objectivement, avec la représentation subjective que nous en donne notre mémoire ; nous verrions que cette copie consiste en un système particulier de projection : chacun de nous s'oriente sans peine dans ce système, parce qu'il l'a créé. Les souvenirs ressemblent en fait à un tableau aux perspectives lointaines, à la fois exact mais aussi terriblement trompeur. Chacun a fait un jour l'expérience d'être contredit dans le récit d'une aventure par les personnes qui l'avaient aussi vécue. Non seulement un événement est perçu différemment par divers individus mais aussi il n'est pas stocké tel quel dans le cerveau. On a pourtant affirmé que dans certaines circonstances, lorsque l'épisode est à forte teneur émotionnelle (accident, décès) les détails de celui-ci sont imprimés avec force sous forme de souvenirs indélébiles. Mais la psychologie du témoignage oculaire est là pour montrer qu'un souvenir net n'est pas nécessairement exact et que le caractère d'inaltérabilité du souvenir est une véritable illusion.

L'oubli et ses causes

L'oubli banal

Toutes nos représentations, si elles sont laissées à elles-mêmes, sont graduellement oubliées. C'est un fait qui est généralement connu. Des groupes ou des séries d'idées dont nous pouvons dans un premier temps facilement nous souvenir ou qui se présentent fréquemment à l'esprit de leur propre chef et sous des couleurs vives, reviennent graduellement plus rarement et avec des couleurs plus pâles, et peuvent être reproduites par l'effort volontaire seulement avec difficulté et par fragments. Après une plus longue période on n'y arrive même plus, excepté, c'est vrai, dans de rares circonstances. Dans son ouvrage sur la mémoire de 1885, Ebbinghaus, se référant aux études introspectives des philosophes de son époque,

avançait, sans pouvoir décider entre elles, deux grands types d'hypothèses : la théorie du déclin de la trace et la théorie de l'interférence.

La théorie du déclin de la trace

Cette théorie postule que les représentations subissent des changements qui en affectent de plus en plus la nature. Les représentations vont être sujettes à un processus d'affaiblissement progressif jusqu'à leur disparition complète. Cette explication a été maintes fois présentée comme une des causes principales de l'oubli dans les mémoires transitoires (mémoires sensorielles, mémoire à court terme, mémoire de travail) où les représentations qui ne sont pas utilisées ou répétées mentalement sont oubliées très rapidement. Cependant, en ce qui concerne la mémoire à long terme, cette théorie est en fait difficilement falsifiable car on ne peut guère mettre au point une expérience cruciale qui permettrait de la valider. Par ailleurs, elle ne prend pas en compte l'importance perturbatrice des événements qui s'intercalent entre l'étude et le test.

La théorie de l'interférence

Le principal continuateur des recherches d'Ebbinghaus sur la mémoire en Allemagne fut Georg Elias Müller (1850-1934) qui a étudié du point de vue expérimental, entre autres choses, les phénomènes d'interférence proactive et rétroactive avec ses élèves à partir de 1889 jusqu'en 1900. C'est véritablement grâce aux travaux de Müller qu'on en est venu à considérer l'oubli comme un processus actif. Cette idée prit de l'ampleur par la suite. Au début de ce siècle un des pionniers français dans l'étude expérimentale de la mémoire, Marcel Foucault, a plus que tout autre fermement critiqué l'hypothèse de l'évanouissement spontané de la trace et a souligné l'importance de l'interférence. Il est parti de l'hypothèse aujourd'hui validée selon laquelle l'oubli paraît se produire d'une façon plus active pendant le jour que pendant la nuit ou le sommeil. Ainsi, cela signifierait que l'oubli n'est pas l'œuvre du temps, que le temps n'agit pas sur les souvenirs par une sorte de puissance magique, mais que ce qui efface les souvenirs ce sont les perceptions nouvelles, ce sont les actes nouveaux de l'esprit, c'est-à-dire que l'oubli serait un fait de concurrence mentale ou d'inhibition (voir encart 118).

ENCART 118

L'interférence : Marcel Foucault (1913)

« Tout le monde connaît l'histoire des écoliers qui apprennent péniblement une leçon avant d'aller dormir : le lendemain matin, ils la savent, ou à peu près ; il leur suffit de la remettre dans leur esprit, comme ils disent, pour être capables de la réciter. On a coutume d'expliquer ce fait, qui n'a jamais été étudié de près, par la cérébration inconsciente : ce n'est là qu'un mot. Je crois que le fait résulte du concours de deux causes : d'une part, les souvenirs, qui étaient mal fixés au moment où le sommeil a commencé, ont continué à se développer d'une façon subconsciente, sans doute à la façon dont la sensation se développe en perception, et dont les images se développent en ces synthèses plus riches qu'on attribue à l'imagination créatrice ; d'autre part, les souvenirs mal fixés de la veille n'ont subi qu'une action inhibitrice insignifiante de la part des actes psychiques subconscients du sommeil ; ils ont été protégés par le sommeil contre l'action destructrice que le travail exerce pendant la veille » (M. Foucault, Expériences sur l'oubli ou sur l'inhibition régressive, *Revue des cours et conférences, 21*, 1913, 444-454).

Foucault a réalisé toute une série d'expériences qui a mis en lumière l'importance de *l'inhibition rétroactive*. Les sujets apprenaient une première série de 8 mots sans signification. Dans une première condition ils en apprenaient ensuite une deuxième qui devait inhiber la première. Tout de suite après, ils apprenaient une deuxième fois la première série. Enfin, pour avoir un autre point de comparaison, Foucault remplaçait, pour d'autres séries, l'intervalle composé par un intervalle vide, c'est-à-dire que, après l'étude de la première liste, il laissait s'écouler un certain temps, pendant lequel le sujet et l'expérimentateur causaient amicalement. Il était seulement recommandé au sujet de ne pas essayer, pendant ce temps, de se rappeler les mots de la série qu'il venait d'apprendre. Les résultats montrèrent que le taux d'oubli était de 26 % avec un intervalle vide et de plus de 50 % avec un intervalle rempli par l'apprentissage d'une seconde liste. Ce qui produit l'oubli, ce n'est donc pas le temps en lui-même, mais la façon dont il est rempli.

Les travaux de Foucault ont été parmi les premiers à être publiés sur le thème de l'interférence et de l'oubli mais l'impulsion des recherches dans ce domaine date véritablement de la période béhavioriste avec les travaux américains de McGeoch sur l'interférence rétroactive réalisés à partir des années 30 et de Underwood sur l'interférence proactive à partir des années 50. C'est au cours de cette période que la méthodologie du transfert a clairement été présentée dans le cadre des études sur l'apprentissage (voir encart 119).

ENCART 119

Le transfert et l'oubli par interférence

Durant la période béhavioriste, le mécanisme de la mémoire et de l'oubli a beaucoup été étudié à travers l'étude de l'apprentissage et du transfert. On dit qu'il y a transfert dans tous les cas où une activité modifie de façon quelconque soit par facilitation, soit par interférence celle qui la suit. Le transfert est proactif quand un apprentissage une fois acquis influence en le rendant plus facile ou plus difficile, un apprentissage ultérieur. Le transfert est rétroactif quand un nouvel apprentissage perturbe ou consolide un apprentissage antérieur déjà acquis. Voici la représentation schématique des procédures de transfert permettant de mettre en évidence l'interférence proactive (en haut) et rétroactive (en bas).

	Apprentissage		*Test*
	Plan de transfert proactif		
Groupe EXPE.	LISTE 1	LISTE 2	LISTE 2
Groupe CONT.	AUCUN	LISTE 2	LISTE 2
	Apprentissage		*Test*
	Plan de transfert retroactif		
Groupe EXPE.	LISTE 1	LISTE 2	LISTE 1
Groupe CONT.	LISTE 1	AUCUN	LISTE 1

Si lors du test on observe que les performances sont :
— EXP > CONT = transfert positif (facilitation) ;
— EXP < CONT = transfert négatif (inhibition ou interférence) ;
— EXP = CONT = transfert nul.

La théorie de l'interférence a été invoquée comme principale cause de l'oubli. On oublie parce qu'un apprentissage antérieur gène l'apprentissage plus récent (interférence proactive) ou parce qu'un apprentissage ultérieur gène un apprentissage préalable (interférence rétroactive). D'autres causes de l'oubli ont été invoquées par la suite et concernent surtout un changement de contexte entre l'étude et le test ou une insuffisance dans l'organisation de l'information.

L'hypothèse du déficit de codage

La théorie de l'interférence est une conception issue du cadre associationniste classique. Avec l'émergence progressive de l'approche cognitiviste en psychologie au cours des années 60-70 on a

vu émerger d'autres conceptions de l'oubli centrées sur le schéma du traitement de l'information et de la notion de spécificité du codage. Parmi les conceptions récentes, il faut citer l'hypothèse du déficit de codage, issue des travaux de Craik et Lockhart (1972), selon laquelle une information codée de manière superficielle par manque d'attention par exemple sera oubliée beaucoup plus rapidement qu'une information sur laquelle un codage élaboré aura été réalisé.

L'importance des processus de récupération

Une autre hypothèse de l'oubli, basée sur l'importance des processus de récupération, est due aux travaux de Tulving. L'étude expérimentale de la mémoire a conduit Tulving, en 1966, à faire une distinction entre la disponibilité et l'accessibilité des connaissances. Une connaissance peut être disponible en mémoire mais inaccessible temporairement par voie de rappel à cause d'un manque d'indices qui conduit à l'échec des processus de récupération. C'est l'établissement de cette distinction qui a définitivement persuadé les psychologues expérimentalistes de l'importance de la récupération dans les conduites mnésiques.

Voici une illustration de cette distinction tirée d'un écrit inédit d'un philosophe et naturaliste suisse du XVIII[e] siècle du nom de Charles Bonnet : « Un entretien m'ayant conduit à parler du fameux ministre du roi du Portugal, qui expulsa du Royaume les Jésuites, je n'ai pu d'abord me rappeler son nom, et il en a été de même de la personne avec laquelle je m'en entretenais. Je me suis rappelé seulement que ce nom renfermait un *b* et un *a*. J'ai fait des efforts pour me retracer les autres lettres du mot, et je n'ai pu d'abord en venir à bout. J'ai prononcé mentalement divers noms où se trouvait la monosyllabe *ba* ou les lettres *b a* ; et j'ai senti chaque fois qu'aucun de ces noms n'étais celui que je cherchais. Enfin, après des efforts continués pendant une heure ou deux, le nom de *Pombal* a été rappelé. »

La recherche d'un nom, d'un mot ou d'un souvenir auquel on ne peut temporairement accéder a très bien été décrite par William James (1890) dans ses *Principles of psychology (Principes de psychologie)* et par Henri Bergson (1902) dans *L'Energie spirituelle*. Jusque dans les années 1960, peu de psychologues ont essayé de procéder à une étude expérimentale de ce phénomène qui, paraissant surtout accidentel, semblait difficile à induire à la demande chez les sujets.

Sentiment de savoir et mot « sur le bout de la langue »

J. T. Hart (1965, Memory and the feeling-of-knowing experience. *Journal of Educational Psychology, 56*, 208-216) a été le premier à étudier le sentiment de savoir et a rapporté que des questions sur des connaissances générales pour lesquelles le sujet indiquait un sentiment de savoir fort, sans pour autant se rappeler la bonne réponse, avaient plus de chances de mener à une bonne reconnaissance du mot que des questions associées à un sentiment de savoir faible.

Un exemple particulièrement commun de ce sentiment se produit lorsqu'on a le « mot sur le bout de la langue », phénomène étudié expérimentalement pour la première fois par Roger Brown et David Mac Neill (1966, The « Tip of the Tongue » phenomenon. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 5*, 325-337). Ils donnent à leurs sujets des définitions de mots peu courants dans la langue, en demandant de restituer le mot ainsi défini ; chez certains sujets, l'état souhaité est induit : si on demande à ceux-ci de produire les mots auxquels la définition les fait penser, et de les comparer au mot qu'ils ne parviennent pas à restituer (mot cible), dans 50 % des cas ils sont capables de dire par quelles lettres il commence et finit, et de préciser le degré de similarité sémantique entre les mots inadéquats et le mot cible.

L'explication de l'oubli par la théorie de l'encodage spécifique de Tulving

L'hypothèse de l'encodage spécifique de Tulving est à la base de l'oubli expliqué par le manque d'indices. C'est seulement en incorporant les indices présents au moment de l'encodage que l'on aura plus tard un accès plus facile à la trace épisodique. Thomson et Tulving (1970) ont présenté trois types de listes de mots à apprendre à leurs sujets. A chaque liste correspondait un groupe de sujets. Dans une première condition, chaque mot cible était présenté isolément (ex. NOIR). Dans une seconde condition, chaque mot cible était présenté accompagné d'un autre mot sémantiquement faiblement associé (ex. train-NOIR). Dans une troisième condition, chaque mot cible était présenté accompagné d'un autre mot sémantiquement fortement associé (ex. blanc-NOIR). Lors du test de rappel chaque groupe était divisé en trois sous-groupes : on donnait au premier une épreuve de rappel libre, au second une épreuve de rappel indicé avec des mots associés faibles, au troisième une épreuve de rappel

indicé avec des mots associés forts. Les résultats ont montré que les performances étaient les meilleures dans les situations où les conditions d'étude étaient appariées avec les conditions de test (voir encart 120).

ENCART 120

L'oubli selon Tulving et Thomson (1970) et la théorie de la spécificité du codage

L'explication de l'oubli en termes de spécificité de l'encodage a d'abord été invoquée par Melton en 1963 : « Aucune théorie de l'oubli ne peut subsister sans une loi sur le contexte (...). Cette loi stipule que le rappel est fonction de la similitude entre le contexte de récupération et les conditions générales de la stimulation. » Mais c'est à Tulving que l'on doit sa présentation et son étude rigoureuses au début des années 70. Selon le principe de l'encodage spécifique l'accès à une information stockée en mémoire est fonction de la compatibilité qui existe entre la situation d'encodage et la situation de récupération. Tulving a décrit la performance dans les tests explicites de mémoire comme le produit combiné de l'information dont dispose le sujet lors de sa tentative de récupération (l'indice) et de l'information contenue en mémoire à propos d'un événement préalable (la trace). La récupération en mémoire serait donc fonction de la concordance entre les informations élaborées à partir du stimulus lors de l'enregistrement et celles construites lors du test à partir des indices. L'oubli correspond à l'absence d'efficacité ou à la non-réintroduction des indices d'encodage qui en permettraient à nouveau l'accès. Les résultats obtenus par Thomson et Tulving (1970) et présentés ci-dessous appuient fortement cette interprétation théorique de l'oubli.

	Condition de test		
Condition d'étude	*Aucun indice*	*Indices faibles*	*Indices forts*
Aucun indice	14,1	11,1	19,0
Indices faibles	10,7	15,7	13,9
Indices forts	12,2	9,2	20,2

Le rôle du contexte

L'importance du contexte en mémoire est particulièrement bien illustrée dans l'expérience réalisée par Duncan Godden et Alan Baddeley (1975) avec des plongeurs sous-marins. Ils ont fait apprendre à leurs sujets une liste de mots soit sur la plage soit sous l'eau. Le rappel de la liste devait ensuite se faire soit dans le même environne-

ment, soit dans un environnement différent. Les résultats ont montré un net effet de dépendance par rapport au contexte puisque le souvenir de la liste était le meilleur dans les conditions d'environnement identique (étude sur la plage - test sur la plage ; étude sous l'eau - test sous l'eau). Lorsque le rappel se faisait dans un autre environnement que celui de l'étude (étude sur la plage - test sous l'eau ; étude sous l'eau - test sur la plage) on observait une chute de la performance mnésique de 40 % par rapport aux cas où l'encodage et le rappel avaient lieu dans le même environnement. Ce résultat n'est qu'un exemple pris parmi les nombreuses études qui ont montré que le rappel était perturbé quand les contextes environnementaux (ex. cadre d'apprentissage) ou internes (ex. humeur du sujet) étaient changés entre la phase d'apprentissage et la phase de test. Ce type de résultat suggère que lorsque l'on veut se rappeler une information il est utile au moins de se remettre mentalement dans le contexte de l'étude.

En résumé, les différentes interprétations cognitives de l'oubli ne s'excluent pas mutuellement mais ne sont pas encore assez harmonisées pour donner une vue cohérente satisfaisante. Ainsi, les causes de l'oubli sont multiples puisqu'il peut être causé par l'interférence proactive ou rétroactive, par un déficit au niveau du codage, du stockage et/ou de la récupération de l'information mais aussi par le manque de compatibilité entre les conditions d'encodage et de récupération (hypothèse contextuelle).

L'oubli provoqué

Il existe des situations où l'oubli peut être induit volontairement à l'aide de techniques particulières. La plus connue, l'hypnose, implique l'utilisation de consignes qui peuvent apparemment faciliter ou inhiber la mémoire. Les situations hypnotiques font généralement intervenir deux composantes. La première est une procédure d'induction qui définit explicitement la situation comme hypnotique. On incite le sujet à se relaxer, à s'endormir et à entrer en état d'hypnose. La seconde composante de la situation hypnotique implique des suggestions qui font appel à des réactions comportementales et/ou subjectives (ex. oubli d'événements, hypermnésie, demandes de régression en âge, etc.).

L'oubli par hypnose

Divers procédés hypnotiques ont été utilisés et sont encore utilisés dans les domaines de la psychothérapie ou du témoignage pour faciliter la remémoration. Ils sont basés sur une procédure de régression à une époque donnée de la vie. Les psychothérapeutes utilisent, par exemple, parfois la régression hypnotique en âge pour faire retrouver par leurs patients des souvenirs cachés voire même traumatisants. Cependant ces procédés n'induisent bien souvent aucun souvenir véritable mais plutôt des reconstructions imaginaires. Bien que les souvenirs retrouvés durant une régression en âge puissent parfois faire penser à des souvenirs véritables, ils ne sont en aucun cas nécessairement exacts. Les suggestions administrées et les questions tendancieuses peuvent conduire les sujets à donner des souvenirs illusoires décrits comme authentiques. Des suggestions hypnotiques peuvent aussi être utilisées pour essayer de « rafraîchir » la mémoire des témoins de crimes. Mais là aussi les procédés hypnotiques ne facilitent ni la précision correcte du souvenir, ni la reconnaissance exacte. Si les sujets hypnotisés se souviennent de plus d'informations correctes que les sujets non hypnotisés, ils donnent beaucoup plus d'informations incorrectes. Les données expérimentales n'appuient donc pas l'hypothèse selon laquelle les procédés hypnotiques améliorent la mémoire.

Les suggestions hypnotiques peuvent conduire à une amnésie ou à un oubli des événements vécus durant la séance. L'amnésie a pendant longtemps été considérée comme une réaction hypnotique, puisque au XIX^e^ siècle on pensait qu'elle se produisait spontanément comme faisant partie du processus de transition de l'état d'hypnose à celui de veille. Cependant, on s'est rapidement aperçu que la manifestation d'amnésie des épisodes vécus sous hypnose n'accompagne pas fréquemment le comportement posthypnotique, sauf si elle est explicitement suggérée. En effet, l'amnésie spontanée est rare et semble simplement refléter les attentes sociales. En effet, même des sujets hautement hypnotisables se souviennent généralement des contenus de leur séance d'hypnose, sauf si on leur a explicitement suggéré de les oublier (« vous serez incapable de vous souvenir de quoi que ce soit de cette séance »). Ainsi l'amnésie est très rarement complète même chez des sujets hautement hypnotisables. L'information « oubliée » sous hypnose peut néanmoins être récupérée toute ou en partie par les sujets ultérieurement lorsque des consignes de levée de l'amnésie sont administrées. Suivant les suggestions qui leur sont faites, les sujets se comportent comme s'ils avaient oublié consciemment une liste entière de mots, ou une partie de celle-ci. On a souvent associé certaines techniques d'hypnose aux situations de lavage de cerveau destinées à induire l'amnésie et à transformer l'individu en un robot. Malgré la croyance selon laquelle des sujets ayant subi des séances

particulières d'hypnose peuvent être transformés en automates obligés d'obéir aux suggestions, le comportement posthypnotique semble plutôt prendre la forme que le sujet croit devoir lui donner. La notion d'individus transformables en robots par « lavage de cerveau » a été démontrée comme relevant du mythe culturel.

L'oubli dirigé

Est-il possible d'oublier volontairement sans avoir recours à l'hypnose ? Dans notre vie de tous les jours, l'expérience psychologique nous donne de nombreux exemples d'une telle possibilité. Il n'est en effet pas nécessaire d'hypnotiser les sujets pour obtenir un oubli motivé. Une des techniques les plus utilisées en psychologie expérimentale chez le sujet sain est l'oubli dirigé. Au point de vue expérimental, il s'agit d'inciter par des consignes appropriées les sujets à oublier certaines informations. On peut regrouper les paradigmes expérimentaux utilisés en deux grandes catégories. Dans la première catégorie, les consignes d'oubli sont distribuées durant l'apprentissage. Dans la seconde catégorie, les consignes d'oubli sont administrées après l'apprentissage. Les résultats des recherches sur l'oubli dirigé ont démontré que l'on peut effectivement oublier volontairement. Cependant cet oubli n'est pas définitif puisque l'information apparemment perdue peut être retrouvée si des indices appropriés sont donnés lors du test. De plus, il apparaît que lorsque l'on utilise des tests implicites de mémoire, on ne trouve pas de différence significative entre le matériel de l'étude à oublier et celui qui était à mémoriser.

L'existence de la sélectivité de la mémoire pose des questions d'ordre théorique. Comment rendre compte de l'oubli motivé ? De nombreuses explications ont été avancées, deux d'entre elles sont aujourd'hui prédominantes. Pour les théoriciens sociocognitivistes, les sujets conserveraient le contrôle de leur comportement mais ils guideraient ce dernier conformément aux exigences de la situation dont la principale est de se conduire comme si on avait perdu le contrôle de certains de ses comportements. Par exemple, les sujets hypnotisés répondent aux demandes d'une autorité (l'hypnotiseur) de la même façon que la plupart d'entre nous sommes soumis à d'autres types d'autorité dans notre vie quotidienne. Pour les théoriciens de l'alternative néo-dissociative, l'oubli motivé entraînerait une interruption des liens de communication entre les structures de contrôle et les structures d'exécution conduisant ainsi à une réduction de l'activité volontaire ou de conscience. Ce dernier type de théorie est en fait le prolongement actuel présenté en termes cognitivistes de certaines idées développées par le courant psychopathologique qui s'est intéressé à l'amnésie réactionnelle.

L'oubli psychopathologique

Les syndromes amnésiques ont attiré l'intérêt des chercheurs parce que le trouble mnésique y est relativement pur. Il existe aussi des troubles transitoires de la mémoire antérograde d'origine fonctionnelle où l'on constate que les capacités de souvenir des patients cessent temporairement de fonctionner normalement. Ces perturbations mnésiques, parfois sévères, peuvent survenir à la suite d'un grave traumatisme émotionnel ou d'une maladie psychologique. La perturbation des capacités de souvenir provoquée par un événement instigateur indique que le dysfonctionnement mnésique chez ces patients est sélectif dans le sens où des événements passés sont en partie ou totalement « oubliés » par les sujets alors qu'ils s'expriment dans leur comportement, même s'ils n'en ont pas conscience. De nombreuses données cliniques indiquent que des sujets atteints d'amnésie antérograde consécutivement à un traumatisme émotionnel peuvent récupérer une information dans des conditions de test ou d'observation appropriées (dans les somnambulismes, sous hypnose, etc.) alors qu'ils ne peuvent pas se souvenir consciemment de ces événements (voir encart 121). Récemment on s'est intéressé, au point de vue non pas clinique mais expérimental, à des personnes qui présentent des dédoublements de la personnalité, illustrés au cinéma par le film *Dr Jekyll et Mr Hyde*. Une étude américaine a récemment porté sur une femme de 45 ans chez laquelle on pouvait dénombrer 22 personnalités différentes dont quelques-unes étaient mutuellement amnésiques (c'est-à-dire que le sujet qui adopte une personnalité A à un certain moment vit des événements qui ne sont pas reconnus par d'autres personnalités, et vice versa). Cependant, en utilisant des tests de mémoire implicite on a démontré chez cette patiente une mémoire inconsciente interpersonnalités alors que la communication consciente ne pouvait pas s'établir.

La dissociation mentale

Le concept de base nécessaire à l'explication théorique de l'oubli psychopathologique est la dissociation. Elle a été considérée comme un mécanisme mental qui résulte d'une séparation temporaire ou plus permanente des structures ou des contenus mentaux qui étaient préalablement connectés ou associativement liés. Cette capacité à

ENCART 121

Observation d'une mémoire inconsciente chez une amnésique hystérique par Pierre Janet

« Chez Mme D..., elle-même, dont l'amnésie était la plus profonde, j'ai relevé un certain nombre de petits faits en contradiction avec l'oubli complet. Au début de l'amnésie, au réveil de l'attaque, elle n'avait aucun souvenir de l'homme qui l'avait effrayée (en lui annonçant la fausse nouvelle de la mort de son mari), et cependant on remarqua qu'elle frissonnait de terreur toutes les fois qu'elle passait devant la porte par laquelle cet individu était entré. A la Salpêtrière, elle ne connaissait personne, mais quand elle sortait dans la cour, elle allait spontanément s'asseoir auprès des mêmes malades. Chaque fois qu'elle rencontre un chien, fut-il le plus inoffensif, elle se sauve en cachant sa figure et en poussant des cris de terreur. Il ne suffit pas de dire qu'elle a peur des chiens, car, si on l'interroge sur son passé, elle nous affirme qu'autrefois... elle n'avait pas peur de ces animaux et jouait volontiers avec eux. D'où vient ce changement ? Evidemment de la morsure qu'un chien enragé lui a faite et à des cautérisations consécutives. Mais actuellement, si on l'interroge, elle ne se souvient pas de cet accident et ne sait pourquoi elle a peur ; ce souvenir se reproduit donc aujourd'hui à son insu. » (Janet, 1893, p. 172)

« Ce que l'on remarqua dans l'observation, c'est que, dans bien des cas et même la nuit en rêve, il y avait des traces de tous les souvenirs... Cette première remarque amena des essais de pratiques hypnotiques. Il fut facile de constater que dans tous les états somnambuliques, n'importe lesquels, on provoquait la réapparition du souvenir d'une manière très facile... Je montrai que si l'on distrayait fortement la malade, si une personne l'interrogeait tout en se mettant elle-même derrière elle, on pouvait lui faire écrire ou même lui faire prononcer des mots en rapport avec des souvenirs. Par exemple, on lui demandait de faire des petits calculs, on lui donnait à faire des additions. Pendant qu'elle faisait ces petits calculs, on lui murmurait à l'oreille : "Comment s'appelait votre voisine ?" Elle disait immédiatement le nom très correctement, mais elle le disait étourdiment, sans aucune espèce de réflexion, sans savoir qu'elle l'avait dit, car on ne pouvait pas le lui faire répéter. On pouvait également le lui faire écrire. Il y avait donc conservation des souvenirs » (Janet, 1928, p. 383-384).

(Source : P. Janet, L'amnésie continue, *Revue générale des sciences, 4*, 1893, 167-179 ; *L'évolution de la mémoire et la notion de temps*, Paris, Chahine, 1928.)

dissocier est présente à l'intérieur de chaque être et peut survenir spontanément suite à un événement traumatique déclenchant (comme dans l'hystérie) ou être induite expérimentalement (comme dans l'hypnose). La dissociation a été considérée comme un processus mental ayant pour conséquence d'ériger des barrières excluant des données de notre conscience ou impliquant une disconnexion d'éléments normalement associés. Il est important d'établir une distinction entre la dissociation, un processus, et ce qui a été dissocié, le

contenu. Ce contenu peut être un souvenir, une impulsion, un instinct, un affect, etc. Au cœur de l'idée de dissociation est cette notion de disconnexion ou de manque d'intégration des contenus de notre mémoire. Pierre Janet considérait la dissociation comme un mécanisme passif et Sigmund Freud comme un mécanisme actif.

Pierre Janet, inventeur de la dissociation

En 1889, Pierre Janet fut à l'origine du concept de dissociation, bien que le terme qu'il utilisa à l'époque fut celui de désagrégation. Il a clairement posé le problème des rapports entre la personnalité consciente et la personnalité inconsciente en s'appuyant sur de nombreuses observations cliniques, comme celle de Mme D... Pour Janet, la dissociation était le caractère fondamental de toutes les maladies de l'esprit et en particulier des névroses traumatiques. La position de Janet concernant le problème de la dissociation se base sur la notion d'énergie psychique et sur la prédisposition génétique de l'individu. Les sujets naissent en effet avec une énergie mentale suffisante pour maintenir les fonctions psychiques intégrées au « moi ». Chez un individu psychologiquement sain toutes les fonctions mentales, y compris les souvenirs des événements passés, sont intégrées dans une personnalité unifiée et dominée par le « moi », dont le trait central est la conscience de l'identité personnelle. Ainsi, dans un état de santé psychologique parfait, la puissance coordinatrice de la conscience serait assez grande pour que tous les phénomènes psychologiques, quelle que soit leur origine, soient réunis dans une même perception personnelle. Mais, chez certaines personnes, il peut exister un affaiblissement de cette synthèse psychique qui conduit à des états dissociatifs. Par exemple, la susceptibilité à l'hypnose était considérée par Janet comme un état pathologique ayant pour conséquence une dissociation des souvenirs de la conscience personnelle. Quand un état pathologique survient, les événements mentaux peuvent échapper au contrôle du moi du sujet et une désagrégation se produit. Une idée suggérée sous hypnose, dans des conditions de contrôle appropriées, peut dominer l'activité d'un individu, les automatismes sont libérés, la mémoire inconsciente se révèle et agit.

Dans le cas spécifique de l'amnésie hystérique, les souvenirs de l'événement traumatique ou traumatisant sont déconnectés du moi et sont donc perdus par la conscience. Selon Janet, c'est l'affaiblissement de la puissance de synthèse psychique qui crée cet état de désagrégation de l'esprit. Cependant, en dehors de la percep-

tion personnelle, peut s'échapper un nombre plus ou moins considérable de phénomènes psychologiques. En effet, les souvenirs de ces événements (ou d'autres qui lui sont associés), maintenant dissociés et donc indisponibles pour un rappel conscient, peuvent s'exprimer dans le comportement de l'individu sans que celui-ci ne puisse les rattacher à sa vie personnelle.

Janet fut le premier à introduire, en 1889, le terme *subconscient* pour se référer à un niveau de fonctionnement cognitif non conscient (il introduisit ce terme afin de se démarquer de la philosophie romantique qui avait employé le terme inconscient). C'est l'observation de Mme D... qui a apporté à Janet les premières données concernant l'existence d'un inconscient psychologique agissant sur le comportement actuel des sujets (voir aussi chap. III).

La mémoire chez Freud

La pensée de Freud, du moins jusqu'en 1905, peut être qualifiée de « mnémocentriste » en raison du rôle important qu'il a fait jouer aux résidus mnésiques des perceptions dans la vie mentale. Dans les premiers écrits psychanalytiques, cette importance accordée au problème de la mémoire se manifeste avec une égale insistance sur le plan théorique et sur le plan clinique. Qu'il s'agisse du fonctionnement de l'appareil psychique ou qu'il s'agisse de la névrose, du rêve, des actes manqués, partout et constamment nous y sommes ramenés. On peut dire que la découverte psychanalytique se présente au départ comme la révélation de l'existence d'une mémoire enfouie dont les contenus ignorés sont cependant agissants, et responsables de troubles jusqu'alors inexpliqués. L'inconscient semblerait n'être fait que de souvenirs qu'il s'agit pour le thérapeute de ramener à la conscience par certaines méthodes, essentiellement l'hypnose, l'analyse des rêves et les associations libres. Dans son ouvrage *Etudes sur l'hystérie* (1895) publié en collaboration avec Joseph Breuer, il souligne le rôle de l'événement traumatisant intervenu dans le passé de ses malades, ayant éveillé un affect si pénible que l'événement lui-même était oublié. En fait, la trace mémorielle de la représentation traumatique persistait ineffacée. Il montra que les désirs et les expériences vécues mais inconscientes peuvent influer sur la conduite de ses patients sans qu'ils ne s'en rendent compte. Il employa même le terme de dissociation pour parler de ce phénomène : « Nos observations montrent qu'un traumatisme grave, une répression pénible (celle de l'affect sexuel par exemple) peuvent provoquer, même chez

un sujet normal, une dissociation des groupes de représentations. » Mais Freud s'est attaché à souligner l'aspect défensif de la dissociation. Bien que la dissociation et le refoulement soient des concepts liés, dans la théorie analytique freudienne le refoulement est considéré comme un des nombreux mécanismes de défense utilisés par le moi dans le but de réprimer les conduites instinctives.

En résumé, dans la conception de Janet, l'individu était une victime passive de son hérédité et des accidents traumatisants ou stressants, alors que Freud a rendu compte de cette dissociation de la pensée par un phénomène qui attire l'attention sur les processus dynamiques dont le rôle est de défendre le moi contre le conflit. Selon Freud, les causes traumatiques, si elles deviennent conscientes, sont rejetées par le moi ; c'est-à-dire qu'elles sont refoulées dans l'inconscient. Ainsi l'amnésie hystérique a pu être considérée comme le reflet de la force des défenses du moi plutôt que sa faiblesse comme Janet l'avait proposé.

Les distorsions de la mémoire

L'exemple de la mémoire des textes

La première véritable étude qui ait été publiée sur les distorsions de la mémoire est due à Alfred Binet et à son élève Victor Henri (1895). On connaît Alfred Binet pour être l'inventeur des tests d'intelligence, comme si c'était d'ailleurs là sa seule contribution à la psychologie. Or l'œuvre du psychologue français est remarquable sur le thème de la mémoire. La recherche dont il est question ici avait pour objectif d'étudier la mémoire des idées contenues dans un texte. Les expériences d'une durée moyenne d'une demi-heure étaient collectives et ont été réalisées sur 510 élèves âgés de 9 à 12 ans de quatre écoles élémentaires de Paris. La procédure consistait à lire aux enfants un morceau de prose d'une longueur variable (de 20 à 86 mots). Les élèves étaient avertis par avance qu'après avoir entendu le morceau ils auraient à l'écrire de mémoire. Les résultats ont montré que : *a)* la mémoire des textes est supérieure à la mémoire des mots isolés à cause d'une meilleure organisation du matériel dans le premier cas que dans le second (la mémoire verbale

pour les phrases est 25 fois supérieure à la mémoire verbale des mots isolés) ; *b)* l'information structurale de surface est plus rapidement perdue que ne l'est la signification des mots (la forme des mots est plus vite oubliée que la mémoire des idées comme en témoignent les substitutions synonymiques observées lors du rappel) ; *c)* les sujets opèrent un choix : ils retiennent mieux les unités qui jouent un rôle essentiel dans le texte (ils ne se souviennent d'ailleurs que des éléments importants d'un passage, ce qui revient à considérer le rappel comme un processus d'abstraction) ; *d)* la connaissance du monde interagit avec le processus de rappel ce qui permet d'affirmer que le souvenir d'un texte est une véritable reconstruction réalisée par le sujet qui essaye de donner une cohérence et une forme familière à sa reproduction.

Cette étude, à laquelle on s'est malheureusement peu référée dans la littérature jusqu'à récemment, est aujourd'hui considérée comme la première investigation expérimentale systématique de la mémoire des textes et est remarquablement similaire aux recherches récentes, à la fois en termes de résultats empiriques et d'interprétation théorique. Dans les années 30, le psychologue anglais Frederic Bartlett (1886-1969) a poursuivi en la développant la tentative originale de Binet en adoptant une approche écologique dans l'étude de la mémoire qui était une orientation marginale à l'époque. Il a défendu la thèse selon laquelle ce dont nous nous souvenons est une reconstruction d'événements influencée par des facteurs tels que nos attentes, nos connaissances, nos préoccupations actuelles, etc.

Dans son travail de 1932, intitulé *Remembering : A study in experimental social psychology (Le souvenir : une étude de psychologie sociale expérimentale)*, Bartlett demandait à ses sujets de lire une histoire complexe et très ambiguë. Un exemple connu avait pour titre « la guerre des fantômes » qui décrivait comment deux hommes qui descendaient le cours d'une rivière pour chasser la loutre, rencontrèrent un groupe de guerriers poussant des cris de guerre. L'un des deux hommes accompagna d'ailleurs ces guerriers qui se révélèrent être des fantômes. Rentrant chez lui, il raconta la bataille à laquelle il avait participé entre des gens et ces fantômes. Les résultats de l'expérience ont montré que lors du rappel les sujets changeaient des éléments de l'histoire de manière à la rendre plus adaptée à leurs attentes. Le souvenir sur ce texte était en effet altéré sur divers points. Par exemple, certains sujets décrivaient les deux hommes allant à la pêche, une activité beaucoup plus commune en Europe que la chasse aux loutres ou aux phoques. D'autres sujets considéraient que ces guerriers fantômes étaient des Indiens et que la bataille qui eut lieu concernait des tribus rivales et non pas comme c'était le

cas des gens et des fantômes. Après tout dans notre culture l'idée d'une bataille entre des humains et des fantômes est moins plausible que l'idée d'une bataille entre Indiens. De plus, les sujets rajoutaient des détails et des informations qui n'étaient pas contenus dans le texte original. Bartlett proposa une interprétation active de la mémoire en termes de reconstruction qui supposait que les sujets se rappellent un matériel nouveau en fonction de structures déjà existantes qu'il a appelées schémas. Le travail de Bartlett a été à l'origine, dans les années 1960-1970, d'un regain d'intérêt sur le thème de la mémoire des textes et la notion de schéma mental.

Les schémas mentaux, comme par exemple les scripts ou les scénarios, très étudiés au cours des années 70, sont des structures planifiées représentant une séquence cohérente d'événements connus par le sujet qui sont activées lors de la lecture de textes ou de récits. Ils permettent de faciliter et d'améliorer la compréhension du discours écrit ou oral. Par exemple, le script « aller au restaurant » comporte plusieurs éléments routiniers connus du sujet et construit par lui, entre autres : les accessoires (tables, menus, plats, note, argent, etc.) ; les personnes (client, serveur, cuisinier, caissier, propriétaire) ; les phases (entrée, installation, commande, consommation, sortie). Lorsqu'une histoire traite de ce thème, le sujet va activer automatiquement le script en question qui se trouve dans sa mémoire. Mais on conçoit bien que l'existence de ce script va avoir des effets sur la mémorisation du texte à la fois positifs mais aussi parfois négatifs. En effet, du côté positif le script peut nous permettre d'inférer des informations qui ne sont pas explicitement assertées de façon à aider notre compréhension et notre souvenir. Mais d'un autre côté, lors du rappel le sujet peut faire des confusions. Servant de plan de rappel, le script peut nous fournir des informations qui n'étaient pas présentes dans l'histoire en question et il est parfois difficile pour le sujet de se souvenir si tel ou tel élément se trouvait dans le récit. La présence de ces schémas mentaux est donc à la fois positive et négative dans le sens où cette construction facilite mais aussi interfère avec la réalité.

L'exemple du témoignage oculaire

Ces dernières années, l'examen des facteurs qui produisent des déformations de la mémoire a surtout été réalisé dans le cadre des études sur le témoignage oculaire. Ces travaux sont essentiellement

motivés par des considérations d'ordre pratique : la compréhension de la nature des erreurs des témoins oculaires de crimes et de délits. Dans le cadre judiciaire, on a constaté depuis fort longtemps déjà que les témoignages sont souvent erronés, pouvant ainsi conduire à la condamnation de personnes innocentes. Les études expérimentales en psychologie les plus influentes dans ce domaine ont été réalisées, au cours des années 70, par Elizabeth Loftus, une psychologue nord-américaine.

Le rôle des émotions

Nos souvenirs contiennent fréquemment des erreurs, des déformations et des fabrications. Si les événements chargés émotionnellement semblent mieux mémorisés que les épisodes de la vie de tous les jours, on ne se souvient pas nécessairement mieux de ceux qui véhiculent une charge affective particulièrement forte (événements choquants, graves, traumatisants). Il y aurait un niveau optimum d'excitation émotionnelle en deçà et au-delà duquel les performances décroîtraient. On a même proposé d'adopter la vision en U inversé concernant les relations entre performance et excitation émotionnelle. Il semble, par exemple, que chez la plupart des sujets les événements à forte charge émotionnelle négative de nature non paroxystique sont relativement bien mémorisés, du moins en ce qui concerne l'épisode émotionnel lui-même et les informations qui ont trait à l'événement déclencheur de l'émotion. Cependant, les souvenirs des informations associées à ces expériences déplaisantes, comme les informations qui précèdent et suivent ces événements, ou bien les informations périphériques par rapport aux épisodes critiques semblent moins bien retenues précisément.

Si l'on prend l'exemple d'un témoin qui a assisté à une attaque à main armée, un exemple parmi d'autres d'une situation stressante, la présence de l'arme va avoir un impact important sur la façon dont le témoin va observer la scène à laquelle il est confronté malgré lui. Loftus et ses collaborateurs ont été les premiers, en 1987, à démontrer expérimentalement l'effet négatif sur le témoignage de la présence d'une arme. On présentait aux sujets des diapositives portant sur une scène se déroulant dans un restaurant. La moitié des sujets voyait un homme s'avancer vers la caissière et braquer une arme tandis que l'autre moitié des sujets voyait le même homme sortir un chéquier. Les résultats ont montré que les sujets du premier groupe avaient une tendance marquée à fixer leur regard sur l'arme et avaient beaucoup plus de difficultés à donner une description correcte de l'individu que les sujets de l'autre groupe.

Si certaines caractéristiques des événements émotionnellement marqués semblent faire l'objet d'une bonne mémorisation, il arrive que lorsque la charge émotionnelle est particulièrement forte, les événements soient difficiles à réactualiser. Certains auteurs affirment que ces informations ne sont pas accessibles parce qu'elles n'ont pas été encodées, d'autres penchent plutôt vers l'hypothèse de l'inaccessibilité temporaire due peut-être à des mécanismes spécifiques de défense invoqués par la psychanalyse, comme *le refoulement, le déni* ou *l'inhibition active.*

Les témoignages

Dans le cas du témoignage oculaire, la reconnaissance des visages est souvent d'une très grande importance. Lorsqu'un témoin ou une victime a vu le criminel, son témoignage devient souvent primordial. Pourtant, la description d'un individu est souvent difficile à évoquer correctement aussi bien de manière verbale que picturale, ceci à cause de la complexité à se représenter dans tous ses détails son visage. La police utilise généralement une technique consistant à construire le portrait robot du criminel à l'aide des indications du témoin. Mais généralement les témoins ont beaucoup de mal à reproduire quelque chose de ressemblant. Même si pour les visages familiers cette reproduction est aussi très difficile, il faut tout de même souligner que nous pouvons garder en mémoire sur de très longues périodes les visages de personnes que nous avons côtoyés pendant une période de notre vie. On a par exemple montré que dans certaines conditions il était possible d'avoir des souvenirs très exacts de visages (ex. camarades d'école). On a ainsi mesuré jusqu'à 90 % de bonnes réponses à une épreuve de reconnaissance pour des visages vus trente-cinq années auparavant. Mais, dans les actes de témoignage, la procédure d'identification concerne généralement une personne perçue pendant quelques secondes ou quelques minutes seulement. S'il s'agit d'un criminel fiché par les services de police, la procédure d'identification risque fort d'être difficile et produire des erreurs. Le manque de familiarité peut conduire à tort à reconnaître une personne ayant des traits faciaux similaires. De plus, le visage peu familier ayant été codé dans un contexte particulier (ex. agression), l'identification n'est pas aisée dans la mesure où la procédure d'identification est réalisée dans un autre contexte. D'après le principe d'encodage spécifique, la probabilité de reconnaissance d'un visage non familier dépend en effet du fait que le contexte pré-

sent lors de l'encodage est à nouveau présent au moment de la récupération. Il est ainsi assez facile de produire de fausses identifications en présentant aux témoins une personne portant les mêmes habits que l'agresseur.

Faux souvenirs et fausses confessions

Si des erreurs d'identification peuvent apparaître à cause de la complexité du stimulus (visages), nos souvenirs peuvent aussi être facilement déformés par des interrogations suggestives. Il est en effet assez facile de créer de faux souvenirs. Il suffit de présenter après l'épisode critique des informations erronées aux témoins.

> Dans une expérience typique, on montrait aux sujets des diapositives montrant des accidents de la circulation. Parmi ces diapositives, on voyait par exemple une voiture traversant un carrefour marqué par un panneau « Stop ». Après la séance de diapositives, on posa aux sujets une série de questions sur ce qu'ils avaient vu. A la moitié des sujets, l'une des questions posée était de savoir s'ils avaient noté le signal de « Cédez le passage ». Cette question était destinée à déformer le souvenir qu'ils avaient eu de l'événement critique. On ne posa aucune question sur le type de signal routier à l'autre moitié des sujets. Quelques temps plus tard, les sujets des deux groupes devaient répondre à un test de reconnaissance à choix forcé. Ils furent simultanément exposés à la diapositive originale contenant le signal « Stop » et à une diapositive qu'ils n'avaient jamais vue contenant un signal « Cédez le passage ». La question était de savoir comment allaient réagir les deux groupes de sujets. On s'est aperçu qu'un nombre important de sujets auxquels on avait posé la question suggestive choisissaient la diapositive contenant le signal « Cédez le passage » alors que presque tous les sujets du groupe contrôle choisirent la diapositive contenant le signal « Stop ». Par conséquent, l'information erronée donnée pendant qu'ils étaient interrogés sur la séquence de diapositives originales induisait les sujets à se souvenir d'événements absents.

Les informations postévénementielles déforment le souvenir de manière importante. Ainsi dans le domaine judiciaire, les attentes de l'interrogateur, transmises par des questions déformantes, sont des causes évidentes de rappels erronés. De plus, les questions suggestives ne font pas qu'élever la probabilité à répondre dans le sens de celle-ci mais elles empêchent aussi le rappel de l'information correcte et accroissent le degré de certitude du souvenir chez les sujets eux-mêmes. Les procédés qu'utilise parfois la police pour faciliter la résurgence des souvenirs de leurs témoins oculaires, des victimes ou des suspects, biaisent souvent, parfois de manière inéluctable, la mémoire des événements chez les sujets ayant subi un interrogatoire.

De même, les fausses confessions provoquées lors d'interrogatoires policiers peuvent parfois conduire les suspects eux-mêmes à croire, du moins temporairement, à leurs aveux. La technique d'interrogatoire peut consister à affirmer à un suspect qu'il est incapable de se souvenir d'avoir commis un crime pour lequel il est accusé parce qu'il a des problèmes psychologiques ou/et en le mettant dans des situations de conflit (on lui met sous les yeux des preuves irréfutables de son mensonge) et à lui suggérer maints détails sur les circonstances de l'événement.

La reconstruction d'une image correcte du passé est ainsi très difficile voire même souvent impossible à réaliser. Les psychothérapies qui insistent sur la remémoration d'événements oubliés de l'enfance et qui pressent les patients à les retrouver sont probablement celles qui maximisent la probabilité d'obtenir des souvenirs déformés et complètement illusoires. Quand une personne prétend qu'elle se souvient c'est qu'elle impute sa réponse à une cause particulière : le passé. Cette attribution au passé ne peut donc se faire qu'à partir d'un acte de jugement conscient ou inconscient de la part du sujet. Même si la mémoire n'est pas réductible au souvenir, comme nous l'avons vu dans les sections précédentes, ce dernier possède un rôle social indéniable. Comme l'ont montré certains théoriciens de l'école sociologique française, tel Maurice Halbwachs (1877-1945) en 1925, nous ne faisons appel à notre mémoire que pour répondre à des questions que d'autres nous posent, ou que nous supposons qu'ils pourraient nous poser. Mais cette expression explicite de la mémoire qui a une fonction rétrospective est d'une fiabilité toute relative.

RÉFÉRENCES

Bertone A., Mélen M., Py J., Somat A., *Témoins sous influences*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, 1995.

Beauvois J.-L., Bertone A., Py, J., Somat A. (éds), Le témoignage oculaire : psychologie sociale et cognitive, *Psychologie française*, 1995, *40*, 3.

Ehrlich M. F., *Mémoire et compréhension du langage*, Lille, Presses Universitaires de Lille, 1994.

Fayol M., *Le récit et sa construction*, Neuchâtel, Delachaux & Niestlé, 1985.

Spanos N. P., *Faux souvenirs et désordre de la personnalité multiple : Une perspective sociocognitive*, Bruxelles, De Boeck.

CINQUIÈME PARTIE

Comment l'homme apprend-il, raisonne-t-il, juge-t-il et résout-il des problèmes ?

XIX. Les activités mentales

L'homme est une « machine à apprendre »

L'homme se singularise dans le règne animal par l'importance du décalage entre les conduites dont il est capable à la naissance et la diversité de celles qu'il développe au cours de sa vie. L'enfant humain ne peut vivre que grâce aux soins des adultes. Comparativement aux jeunes d'autres espèces, il reste longtemps dépendant de ses parents à la fois pour la satisfaction de ses besoins élémentaires (se nourrir, s'habiller, se loger...) et pour acquérir les compétences qui lui assureront son autonomie dans la société. Bien que les recherches de ces deux dernières décennies aient permis d'exhiber chez les nouveau-nés et les jeunes enfants des compétences jusqu'alors inconnues, notamment dans le domaine des perceptions, celles-ci ne lui permettent en aucune manière d'assurer sa survie. La diversité et la richesse des conduites développées par l'homme au cours de sa genèse lui assurent un pouvoir d'adaptation inégalée dans le règne animal. Les capacités d'adaptation de l'homme sont en effet très importantes. Il est non seulement capable de tenir compte de l'environnement mais aussi d'agir sur lui et de le modifier pour y vivre et en tirer profit. C'est ce qui a fait écrire à François Jacob que l'homme était une « machine à apprendre » (F. Jacob, Biologie et racisme, *Le genre humain,* 1 : *La science face au racisme*, Paris, Seuil, 1988).

L'évolution de la place de l'apprentissage dans les théories psychologiques

Il est classique d'expliquer l'ampleur des capacités d'adaptation de l'homme par des capacités singulières d'apprentissage, de raisonnement et de résolution de problèmes, ce qu'on entend plus généralement *par activités mentales*. Une telle explication a semblé si évidente que l'étude de ces capacités a été pendant longtemps au cœur des recherches en psychologie. L'apprentissage, en particulier, a été au centre du programme behavioriste défini par Watson en 1913 ; la résolution de problèmes l'a été dans le programme gestaltiste avec moins d'ampleur cependant que pour l'apprentissage.

Compte tenu du nombre de travaux dont l'apprentissage a été l'objet pendant plusieurs décennies (les années 1910-1960), on pourrait s'attendre à disposer d'un grand nombre de connaissances à ce sujet. Or il n'en est rien, pour des raisons qui tiennent à l'histoire de la psychologie et aux fondements épistémologiques des courants théoriques dominant dans le champ scientifique de cette discipline (voir chap. I).

Le programme béhavioriste, envisageant l'étude des modifications des conduites en relation avec des modifications de l'environnement, a conduit à privilégier les conduites motrices, directement observables. Or la plupart des apprentissages humains ne se traduisent pas nécessairement par des conduites motrices. Partant par ailleurs du présupposé selon lequel il y a unicité des processus chez l'animal non humain et chez l'homme, ceci en référence à la théorie darwinienne de l'évolution, un grand nombre d'études ont été conduites chez l'animal non humain, dans des conditions qui n'en garantissent d'ailleurs pas toujours la validité écologique. Les mêmes situations expérimentales adaptées à l'homme n'ont souvent pas apporté d'informations vraiment nouvelles, sauf à montrer parfois que l'homme était plus capable que l'animal non humain (les chats, les pigeons et les rats furent les espèces les plus fréquemment mises à contribution dans ces études) de se soustraire à l'influence du milieu créé par les psychologues. L'ancrage du behaviorisme dans la tradition empiriste a, par ailleurs, conduit à exclure de l'étude scientifique les faits de conscience et l'étude du rôle des représentations symboliques dans les apprentissages. Ces options ont conduit les psy-

chologues behavioristes à centrer les études sur des apprentissages où les représentations symboliques sont supposées peu intervenir, et à s'intéresser essentiellement aux performances et aux régularités entre les caractéristiques de l'environnement et les performances (avec la visée d'établir des lois d'apprentissage, comme il y a des lois en mécanique) au détriment des activités mentales (voir chap. II).

L'échec du behaviorisme à rendre compte des conduites humaines complexes a contribué sans aucun doute à lever l'interdit concernant les faits de conscience et à favoriser le déploiement d'une psychologie cognitive étudiant les activités intellectuelles en jeu dans les conduites humaines complexes (voir chap. II). Il convient cependant de remarquer que quelles que soient les orientations qu'a pu prendre la psychologie cognitive, l'intérêt s'est décentré de l'étude de l'apprentissage, pour se focaliser soit sur les raisonnements et la résolution de problèmes complexes, soit sur la modélisation des structures mentales sous-jacentes aux conduites des individus. Si l'on considère, en effet, que apprendre revient à stocker des informations, l'enjeu est de connaître les structures et les formes de stockage ainsi que les modes de récupération de l'information.

L'orientation nouvelle des recherches résulte non seulement des enjeux spéculatifs et épistémiques qui stimulent toute recherche mais aussi de l'émergence de technologies et de modes de production nouveaux. Les technologies actuelles impliquent bien souvent que les individus acquièrent des compétences qu'antérieurement seule une petite fraction d'individus étaient amenés à maîtriser ; par ailleurs les différents secteurs de l'économie tendent de plus en plus à avoir recours à des systèmes automatiques de traitement suppléant l'homme. Celui-ci est alors étudié comme modèle possible de tels systèmes, comme à l'époque où, à la recherche d'une machine qui vole, on étudiait les oiseaux. L'évolution de la société a ainsi fait que la représentation de l'homme apprenant construite par les behavioristes (un homme qui fait le bon geste rapidement et précisément en réponse à un environnement particulier), représentation compatible avec les exigences d'un système de production tayloriste, est devenue quasi obsolète.

Ces deux dernières décennies ont vu ainsi se multiplier les recherches sur les différentes formes de raisonnement manifestées chez l'homme et la mise en œuvre des raisonnements et des connaissances dans la résolution de problèmes. Ces travaux sont susceptibles d'apporter à terme des informations sur la manière dont les indivi-

dus peuvent élaborer des réponses adaptées à des situations nouvelles. Tout au cours de cette partie nous évoquerons un certain nombre d'analyses et de données à ce sujet.

La spécificité des processus d'apprentissage en question

Un point de vue souvent rencontré est qu'il n'y a pas de mécanismes spécifiques d'apprentissage. Le cerveau humain, assimilé à un système de traitement de l'information, serait capable d'un certain nombre d'opérations. On suppose qu'il est capable de discriminer, d'identifier et de stocker des informations, de les récupérer, de faire des mises en relation et des inférences ; plus généralement le système est supposé faire des calculs. La mise en œuvre de ces opérations diffère selon ce que le système doit faire : apprendre, raisonner, évaluer, résoudre un problème. Un tel point de vue a conduit à abandonner l'idée d'une théorie générale de l'apprentissage et à centrer les études sur les opérations de pensée à l'œuvre dans des domaines de connaissances particuliers. Expliquer l'apprentissage revient à faire des hypothèses sur les sous-systèmes en jeu et sur leur fonctionnement. Ceci explique la fusion de domaines d'études anciennement traités de manière distincte : la mémoire, l'apprentissage, le raisonnement. Le point majeur de recoupement a trait aux hypothèses concernant les représentations mentales, ainsi qu'il a été vu dans les parties précédentes. En effet, que les psychologues s'occupent de questions liées à la mémoire (reconnaître, rappeler ou oublier) ou de questions afférentes aux modes de construction des connaissances et à leur usage pour résoudre des problèmes, ils sont amenés à faire des hypothèses sur les connaissances et leur mode de représentation. Il peut paraître surprenant qu'il y ait une diversité de constructions théoriques selon les questions abordées. Le principe d'économie qui préside à toute entreprise scientifique voudrait en effet qu'on dispose d'une théorie unifiée de la connaissance et de sa représentation « dans la tête » des individus. Il n'en est rien actuellement. Quand on aborde des questions liées à l'apprentissage ou à l'utilisation de connaissances particulières (connaissances en mathématiques ou en sciences physiques, par exemple), il apparaît indispensable d'aller au-delà des classifications classiques, telle la distinction entre connais-

sance déclarative et connaissance procédurale, par exemple. Pour comprendre les difficultes des individus à accéder à de telles connaissances, il est indispensable de disposer de descripteurs plus détaillés. Le psychologue peut être ainsi amené à considérer l'épistémologie des connaissances dont il s'occupe pour trouver de tels descripteurs. Les travaux de Piaget ont ouvert la voie d'une telle approche.

L'évolution des compétences de l'homme dans la société

Ce que les individus ont à apprendre, les problèmes qu'ils ont à résoudre sont très dépendants de l'évolution des modes de vie en société et des technologies auxquelles ils ont affaire.

Nous ne prendrons qu'un seul exemple pour nous faire comprendre : le fossé existant entre les connaissances requises pour dactylographier un texte avec une machine électromécanique et celles requises pour utiliser un logiciel de traitement de textes. Dans le premier cas, l'utilisateur exerce un contrôle direct de ses actions alors que, dans le second, ses actions sont médiatisées par un système de commandes présentant une sémantique et une syntaxe particulières. Pour rendre compte de l'apprentissage du fonctionnement du système technique, il est possible de faire l'impasse sur les modes de contrôle que la pensée exerce sur l'activité, dans le premier cas, alors que ceci n'est pas possible dans le second. Pour élucider les difficultés que les individus rencontrent dans la maîtrise de tels systèmes, il s'avère indispensable de s'intéresser aux représentations qu'ils élaborent — leurs *modèles mentaux*.

L'évolution des compétences requises chez l'homme pour s'intégrer à la société est associée à une évolution des conditions qui lui en permettent l'accès. Pour des raisons qui tiennent à la fois à la massification des formations et à la nécessité de détours nombreux pour accéder à des compétences complexes, les situations d'apprentissage évoluent, faisant appel à des moyens techniques nouveaux (mutimédias, internet, logiciels éducatifs, simulateurs, etc.). Dans le même temps, où les technologies prennent le devant de la scène de la formation, de l'éducation et du travail, on prend conscience de l'importance des médiations spécifiquement humaines donnant valeur et sens aux activités. On prend aussi conscience du fait

que l'information (quelle qu'en soit sa forme) est en soi vide de sens, s'il n'y pas des groupes humains pour l'interpréter.

Ces transformations et prises de conscience expliquent pour partie l'évolution des études : d'abord centrées sur les apprentissages contrôlés par l'environnement, elles portent maintenant essentiellement sur les apprentissages médiatisés par des représentations symboliques. Plus récemment, on assiste à une centration sur les interactions entre personnes, comme « instance » où les cognitions prennent forme. Un tel changement s'est traduit par des modifications très importantes dans les paradigmes d'étude.

Les questions fondamentales

Nous abordons essentiellement cinq grandes questions à propos de l'homme :

1 / Qu'apprend-il ? cette question nous amène à envisager et à discuter différentes conceptions de ce qu'on entend par connaissance et à exposer les descripteurs des connaissances permettant de rendre compte des différences dans l'accès à celles-ci par les individus.

2 / Comment apprend-il ? cette question renvoie d'une part aux formes d'apprentissage ainsi qu'aux mécanismes supposés être en jeu dans le processus, c'est-à-dire aux théories de l'apprentissage.

3 / Comment raisonne-t-il ? deux cas sont envisagés : d'une part, les raisonnements définis par des normes et des règles (les raisonnements canoniques), d'autre part, les raisonnements ayant cours dans la vie quotidienne ;

4 / Comment juge-t-il et décide-t-il ? ces questions conduisent à prendre en considération l'importance qu'ont les systèmes de valeur permettant l'élaboration de normes d'évaluation.

5 / Comment résout-il des problèmes ? cette question amène à reprendre de manière synthétique les activités intellectuelles décrites dans l'ensemble du volume puisqu'en effet la résolution de problème les implique toutes ; résoudre un problème suppose en effet de percevoir l'environnement, de faire appel à des connaissances stockées en mémoire, d'effectuer des raisonnements, des jugements, toutes ces activités faisant elles-mêmes appel au langage.

On a tenté le plus possible de situer historiquement les thèmes abordés et de les référer aux problématiques dont ils sont issus. Nous

espérons ainsi donner l'idée du caractère évolutif des connaissances dans un champ faisant l'objet d'affrontements théoriques majeurs qui s'originent dans des options philosophiques souvent contradictoires.

Les retombées pratiques des différentes approches et études présentées dans les chapitres qui vont suivre font l'objet de notes insérées. Celles-ci visent à donner une image assez large de secteurs d'intervention où l'approche psychologique s'avère pertinente et utile.

XX. Les connaissances

S'il y a unanimité pour considérer que l'homme apprend, il n'en est pas de même relativement à ce qu'il est supposé apprendre. Deux points de vue s'affrontent :

— le point de vue behavioriste qui postule que l'apprentissage consiste en une modification du comportement ;
— le point de vue cognitiviste qui postule que l'apprentissage consiste en une modification des connaissances.

Le premier point de vue conduit à s'interroger sur les aspects observables du comportement qui sont modifiés par l'apprentissage alors que le second point de vue conduit à s'interroger sur la nature des connaissances qui sont modifiées « dans la tête » des individus.

Les connaissances du point de vue behavioriste

Les aspects du comportements qui sont considérés sont multiples. Ils peuvent concerner la motricité ou le système neurovégétatif.

Quand l'apprentissage ne fait appel qu'à des informations proprioceptives originaires des muscles ou des canaux semi-circulaires, on parlera d'*apprentissage moteur* ; quand l'amélioration concerne la coordination entre les déplacements des segments du corps et les informations en provenance d'un environnement statique ou dynamique, on parlera d'*apprentissage sensori-moteur*. Dans ces apprentissages, l'exercice et la *rétroaction informationnelle* (en anglais *feedback*) sont supposés jouer un rôle majeur. Le langage peut être considéré

comme une activité sensori-motrice particulière ; mais dans ce cas on parlera d'*apprentissage verbal,* d'apprentissage de l'écriture (ou apprentissage *scripto-graphique*), selon qu'on considère le langage oral ou écrit (voir chap. XIII).

Les variations des réponses végétatives qui sont étudiées sont multiples : fréquence cardiaque, pression artérielle, diamètre pupillaire, sudation palmaire...

Les variables considérées pour décrire les modifications du comportement peuvent être de nature qualitative ou quantitative :

Prenons le cas de l'apprentissage de la dactylographie. Qualitativement, l'apprentissage se traduit par une modification du rythme de la frappe, par une évolution de la coordination des doigts des deux mains, etc. ; quantitativement, il se traduit par une augmentation de la vitesse de frappe, par une diminution du nombre d'erreurs, etc. De tels critères — qualitatifs ou quantitatifs — sont appelés *indicateurs d'apprentissage.*

Un apprentissage, relativement à un comportement donné, peut être exprimé par l'évolution des indicateurs en fonction du temps. On construit ainsi ce qu'on appelle des *courbes d'apprentissage* (voir fig. 17).

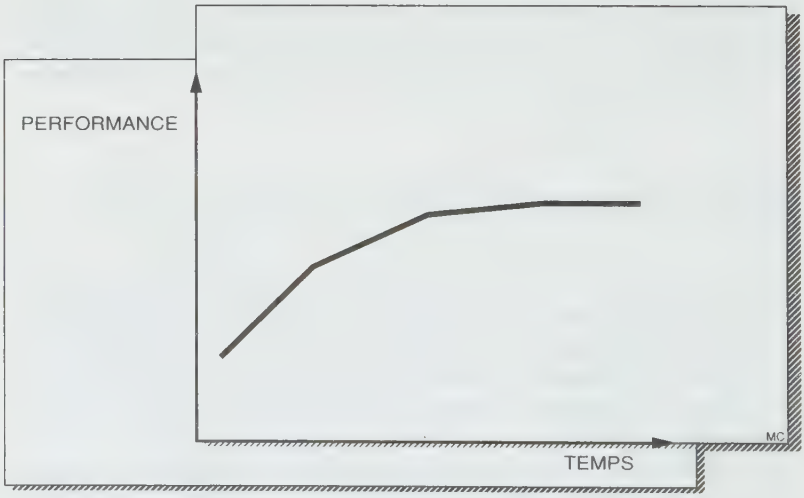


Fig. 17 – Courbe d'apprentissage

Quand plusieurs indicateurs de l'apprentissage sont considérés, les évolutions observées sur chacun des indicateurs ne sont pas nécessairement similaires. Considérons un cas classique où l'apprentissage est évalué par un indicateur de précision (le nombre de réponses correctes par exemple) et un indicateur de rapidité (le temps mis pour émettre la réponse par exemple). Le gain en précision s'accompagne souvent d'une augmentation du temps de réponse et réciproquement.

Généralement, comme dans l'exemple présenté en figure 17, la courbe d'apprentissage est ascendante. C'est qu'en effet, pour les comportements ayant généralement fait l'objet d'étude, l'apprentissage se traduit par une augmentation des performances sur les indicateurs considérés. Cela semble tellement évident qu'on oublie souvent qu'apprendre, c'est aussi souvent oublier, abandonner des

ENCART 122

L'apprentissage du dénombrement et du calcul arithmétique

L'enfant qui apprend à dénombrer des réunions de collections, une collection de 12 pions et une seconde de 4 pions par exemple, peut avoir recours à des solutions diverses :

— soit compter l'ensemble des pions réunis ;
— soit procéder à un *comptage avant* (traduction de l'américain *Counting-on*) : partir du nombre 12 et pointer les pions de la seconde collection : 13, 14, 15, 16 et ainsi énoncer le résultat 16, l'enfant connaissant, comme dans le premier cas, que le dernier mot-nombre émis est la solution du problème ;
— soit utiliser les connaissances qu'il a sur les nombres et, en particulier, les règles de composition ; il fera par exemple ainsi : 12, c'est 10 plus 2 ; 2 plus 4, font 6 ; 10 plus 6 font 16.

Dans les deux premiers cas, l'enfant est généralement sûr du résultat, quand la coordination du pointage des doigts et de l'émission des mots-nombres est suffisamment automatisée. Par contre, dans le troisième cas, les sources d'erreurs sont multiples puisque le comportement final, c'est-à-dire la verbalisation du résultat, résulte de divers traitements cognitifs non encore automatisés. Le passage du premier mode de fonctionnement au second ne se fait pas *ex-abrupto*. Pendant très longtemps (et parfois tout au cours de la vie), les deux modes de fonctionnement coexistent et se combinent. L'individu « choisit » en fonction de la taille des nombre ou en fonction des contraintes de l'environnement. Quand l'enfant progresse dans son apprentissage des nombres et qu'il commence à utiliser le deuxième type de solutions, les réponses qu'ils donnent peuvent être erronées ; et qui plus est, l'élaboration de la solution peut prendre davantage de temps à cause du caractère non automatique des traitements. Une analyse strictement comportementale montrerait en fait qu'il régresse alors qu'il n'en est rien. (Source : J. Bideaud, C. Meljac et J.-P. Fischer (éds), *Les chemins du nombre*, Lille, Presses Universitaires de Lille, 1991.)

comportements et en élaborer de nouveaux. Reprenons l'exemple de la dactylographie : on peut apprendre tout seul sans méthode ; avec un peu d'exercice, il est possible de taper correctement avec quatre doigts, en contrôlant à vue les touches. Pour améliorer la vitesse de frappe, il faut abandonner un tel mode de contrôle de l'activité et être capable de positionner l'ensemble des doigts sur les touches sans contrôle visuel. Ceci se traduit généralement par une augmentation temporaire du nombre d'erreurs.

Très généralement, lorsque le changement de comportement suppose un changement dans le mode de fonctionnement du sujet, la courbe n'est pas ascendante (voir encart 122).

La construction et l'utilisation de connaissances nouvelles s'accompagnent le plus souvent de production d'erreurs chez le sujet. L'existence de courbes ascendantes d'apprentissage ne se retrouve en fait que dans les cas où l'amélioration des performances ne suppose pas un changement dans le mode de fonctionnement du sujet, ce qui constitue, tout au moins chez l'homme, des cas tout à fait particuliers.

Les connaisances d'un point de vue cognitiviste

L'exemple précédent relatif aux apprentissages numériques illustre assez bien les limites d'une conception de l'apprentissage basée sur la modification du comportement. En effet, pour expliquer les changements de comportements dans les exemples cités, nous avons fait appel aux *opérations mentales* effectuées par le sujet, aux *concepts* et aux *systèmes symboliques* utilisés, lesquels sont différents dans les deux cas évoqués.

L'importance que les psychologues cognitivistes accordent à ces différentes composantes des connaissances est assez différente selon les courants théoriques.

Le courant piagétien a essentiellement valorisé les opérations mentales. Pour Piaget, l'évolution de la pensée se traduit par des changements importants dans les opérations mentales que les enfants sont capables de mettre en œuvre (voir le volume *HD*). La formation des concepts et des modèles mentaux est subordonnée au développement des opérations mentales. Métaphoriquement, on peut dire que pour Piaget l'apprentissage est *à la remorque du développement.* Il en est de même pour le développement des systèmes symboliques. Ceci explique que les auteurs piagétiens aient pu utiliser les productions

graphiques des enfants ou leurs explications verbales comme indicateurs de leur niveau de développement.

Pour les psychologues qui adoptent des modèles du type *traitement de l'information,* les modifications des connaissances se traduisent essentiellement par des modifications des contenus de la mémoire à long terme. Dans une telle perspective, l'intérêt se porte sur les formes de stockage des contenus et notamment sur les formes dans lesquelles les concepts sont représentés (voir 4e partie). La distinction entre *connaissances déclaratives* et *connaissances procédurales* que nous aborderons ultérieurement vient d'un tel courant.

Si l'on se réfère à des domaines de connaissances fortement conceptualisés tels que les mathématiques ou les sciences physiques par exemple, aucune de ces conceptions ne s'avère satisfaisante. En effet, si on considère la nature des transformations nécessaires pour s'approprier les connaissances relatives à ces domaines, on s'aperçoit que ces tranformations interviennent à la fois sur le plan des opérations de pensée, sur celui des concepts et des classes de problèmes auxquels ils s'appliquent, et enfin, sur celui des systèmes de représentation symbolique utilisés pour communiquer et résoudre des problèmes. Ces différents aspects, distinguables au plan de l'exposé, sont de fait très imbriqués sur le plan du fonctionnement cognitif. La plupart des auteurs qui travaillent sur ces domaines mettent l'accent sur le fait que les opérations de pensée, les concepts et les systèmes symboliques restent étroitement associés aux situations dans lesquelles le sujet a été amené à les utiliser. Pour caractériser ce fait, les connaissances sont dites *contextualisées.*

Connaissances contextualisées, connaissances générales

La prise en compte du caractère contextualisé des connaissances au plan psychologique est quelque chose de tout à fait important. On confond souvent, en effet, le statut des connaissances individuelles avec celui des connaissances générales faisant l'objet d'une élaboration sociale (les connaissances scientifiques ont en particulier ce statut).

Par exemple, un enfant qui a appris l'addition dans des situations de type *composition de parties en un tout* — par exemple : « J'ai 4 billes dans une main, 3 billes dans l'autre combien en ai-je en tout ? » — ne sera pas nécessairement capable de faire le même calcul pour répondre à un problème du type *composition de transformations* — par exemple : « J'ai joué deux parties de

billes ; à la première, j'ai gagné 4 billes et à la seconde, j'ai gagné 3 billes. Combien en ai-je gagné en tout ? »

Autre exemple : Un enfant qui sait compter dans les situations scolaires de dénombrement ne mettra pas nécessairement en œuvre cette procédure dans une situation pratique de la vie courante, comme, par exemple, aller chercher juste ce qu'il faut de cuillères et de fourchettes pour compléter une table sur laquelle les assiettes sont déjà posées, l'enfant sachant qu'on met une fourchette et une cuillère par assiette.

Le caractère contextualisé des connaissances a quelque chose de tout à fait déroutant pour les enseignants. Ils ont cru, par exemple, enseigner à leurs élèves l'addition, conçue comme concept général, et ils observent que leurs élèves ne sont pas toujours capables d'utiliser cette connaissance dans des situations autres que celles abordées en classe.

On verra plus loin, lorsque nous aborderons les mécanismes de formation des connaissances que le caractère contextualisé des connaissances semble incontournable. En effet, une connaissance ne peut acquérir un statut général que si les éléments qui la définissent sont appréhendables par le sujet, sans référence à des situations particulières ou à des systèmes symboliques particuliers. De fait une connaissance générale ne peut acquérir ce statut qu'intégrée à un réseau de concepts (un *champ conceptuel*, selon la terminologie adoptée par Vergnaud). Par exemple l'addition n'est générale qu'intégrée à l'ensemble des concepts mathématiques. En conséquence, au plan psychologique, l'addition ne deviendra un concept général, dans le meilleur des cas, qu'à la fin d'un long parcours d'apprentissage en mathématiques.

Ainsi, ce n'est pas parce que quelque chose a été énoncé de manière générale, un théorème, une loi en physique par exemple, que pour autant elle acquiert *ipso facto* pour l'apprenant un statut de connaissance générale. Il y a même beaucoup de chance pour qu'elle reste associée aux situations utilisées pour la présenter.

Si l'on prend en compte le caractère contextualisé des connaissances, l'intérêt se porte, d'une part, sur la manière dont les individus se représentent les situations où ils sont amenés à utiliser les connaissances et, d'autre part, sur les processus de *généralisation* et de *transfert* des connaissances acquises dans un domaine à d'autres domaines d'expériences. Sur le plan pratique, l'intérêt se porte sur la nature des contextes et sur la diversité nécessaire afin que puisse se développer un processus de généralisation adéquat. Il est ainsi possible d'utiliser la typologie des problèmes à laquelle aboutissent certaines recherches pour accroître la gamme des situations à proposer aux élèves dans le cadre d'un enseignement. C'est une façon d'organiser leur progression.

Toutefois, on notera que les processus de généralisation et de transfert sont loin de faire l'unanimité. Dans ce cas, on préfère faire

appel à un processus en trois volets : contextualisation, décontextualisation, recontextualisation. Ce qui revient à considérer qu'apprendre revient à modifier le contexte de fonctionnement de la pensée.

Les métaconnaissances

Parmi les connaissances générales, un type de connaissances fait l'objet d'un intérêt particulier ; ce sont les connaissances qu'ont les individus sur leur capacité, sur leur fonctionnement et sur les connaissances elles-mêmes. Il s'agit de *métaconnaissances*. L'importance des métaconnaisances a d'abord été soulignée par John Flavell, en 1977, à propos d'études sur la mémoire chez l'enfant. Il a montré que la capacité de mobiliser des stratégies de mémorisation efficaces était corrélée avec la capacité qu'avaient les enfants à s'exprimer à propos de ces stratégies. Par exemple, les enfants qui savent qu'on retient mieux une liste de mots si on classe les mots par catégorie sémantique retiennent davantage de mots que ceux qui n'expriment pas une telle connaissance. Pour Flavell, les métaconnaissances dont disposent le sujet interviennent dans le *contrôle cognitif*. Par exemple, l'enfant qui sait que pour pouvoir réciter un poème « par cœur » il faut s'entraîner à réciter « dans sa tête » aura plus de chance d'y parvenir que l'enfant qui pense qu'il suffit de lire le texte.

A partir de tels constats, il est évidemment tentant de penser que pour améliorer les performances des individus, il suffit de leur enseigner les métaconnaissances appropriées (voir encart 123). Des tentatives de ce genre ont été expérimentées, jusqu'alors sans grand succès. Les échecs enregistrés sont explicables pour différentes raisons théoriques. D'une part, ce n'est pas parce qu'on observe une cooccurrence ou une corrélation entre deux ordres de faits que, pour autant, existe un lien de dépendance entre les deux. Il se pourrait que les métaconnaissances dont disposent les sujets résultent des apprentissages particuliers qu'ils ont précédemment effectués. Autrement dit, les métaconnaissances seraient l'aboutissement d'apprentissages bien maîtrisés. Par ailleurs, les conditions d'apprentissage qui ont été expérimentées n'induisent pas nécessairement des processus de construction de métaconnaissances appropriés. Les différences interindividuelles étant en ce domaine très importantes, les recherches actuelles visent à en rendre compte.

ENCART 123

Une tentative expérimentale d'apprentissage de métaconnaissances

Dans une expérience effectuée par Melot et Corroyer en 1986, l'expérimentateur a enseigné à des enfants âgés de 6 à 8 ans une stratégie de catégorisation d'images, la tâche des enfants étant de donner ultérieurement leur nom, ces dernières étant cachées.

La consigne donnée est la suivante : « Je veux voir si tu as une bonne mémoire. Je vais te donner des photos. Tout à l'heure on les cachera et tu devras me dire leur nom, sans les regarder, de mémoire. Tu peux faire tout ce que tu veux avec pour pouvoir ensuite me dire le plus possible de noms. Tu as tout le temps que tu veux. Quand tu seras prêt tu me diras. » Seuls bénéficient de la phase d'apprentissage les enfants qui ne procèdent pas au regroupement des items en catégories. Au cours d'une première séance l'expérimentateur expose à l'enfant une méthode (un « truc ») qui permet de retrouver davantage d'images, plus facilement. Dans une seconde séance, espacée d'une dizaine de jours de la première, l'expérimentateur incite l'enfant à effectuer lui-même le classement et à le justifier ainsi qu'à prendre conscience de l'intérêt de la méthode. Dans une troisième séance (S3), l'enfant est laissé libre de procéder à sa guise. Il est invité à comparer ses performances entre les séances. Deux semaines après ces interventions les enfants sont invités à raconter ce qu'ils ont faits à un autre expérimentateur. Les résultats montrent qu'un certain nombre d'enfants se contentent d'évoquer les activités qu'ils ont eues (ranger, mettre en ordre, faire un jeu) ; d'autres disent seulement que c'était « un jeu de mémoire » ; d'autres évoquent les deux activités (classer, se rappeler) sans toutefois toujours mettre en relation le classement effectué et la tâche de mémorisation. Ce sont les enfants exprimant la liaison entre les tâches qui, majoritairement, mettent en œuvre spontanément une stratégie de classement à la troisième séance. (Source : A.-M. Melot et D. Corroyer, *L'enfant et la mémoire*, Lille, Presses Universitaires de Lille, 1986.)

Les résultats obtenus dans les études tendent à indiquer que la possibilité qu'a le sujet de pouvoir interpréter une procédure enseignée en termes de méta-connaisances est décisive. Mais on connaît mal à l'heure actuelle les conditions nécessaires à une telle interprétation.

Les connaissances portant sur les systèmes d'expression et de communication et les connaissances portant sur les contenus

L'homme acquiert au cours de sa vie différents systèmes d'expression et de communication. Le langage est de loin le plus important (voir 3^{e} partie). Notons également tous les modes

d'expression gestuels, corporels, graphiques, plastiques et musicaux — domaines jusqu'alors malheureusement peu étudiés par les psychologues. On accole souvent l'épithète *symbolique* à l'expression « systèmes d'expression et de communication », pour marquer la nature conventionnelle de la relation entre l'objet (objet du monde physique ou objet hypothétique) auquel on se réfère *(le référent)* et l'expression correspondante (voir chap. IX).

Par exemple, pour représenter le fait qu'il y a huit objets dans une collection, je peux montrer une main et trois doigts (représentation symbolique gestuelle), dessiner les objets ou huit petits bâtons (représentation symbolique graphique), écrire VIII ou le chiffre 8 (représentation symbolique mathématique) ou écrire ou énoncer le mot « huit » (représentation symbolique langagière) ou tout autre mot correspondant dans d'autres langues que le français (en se limitant aux modes de représentation les plus classiques dans notre culture). Les deux premières représentations sont dites *analogiques*, puisqu'il y a une relation de correspondance entre les objets et les éléments de la représentation ; les autres sont dites *conventionnelles* puisque les relations entre les objets représentés et les représentations sont arbitraires. Ces différents modes de représentation n'ont pas la même fonctionnalité. L'écriture numérique est beaucoup plus puissante que tous les autres modes de représentation. Mais pour le sujet qui apprend, elle n'est pas nécessairement dans un premier temps plus opérante.

De manière générale, on observe que les sujets ont tendance à utiliser des représentations symboliques familières plutôt qu'à emprunter des systèmes nouveaux qu'ils maîtrisent mal. En cas de difficulté, ils reviennent souvent aux systèmes de représentation qui s'inscrivent dans leur expérience corporelle et gestuelle (par exemple compter sur les doigts).

> Dans des contextes d'apprentissages organisés tels que l'enseignement, il est pertinent de s'interroger sur les représentations symboliques les plus adaptées aux élèves. C'est ce qu'a fait Rémi Brissiaud dans un ouvrage destiné aux enseignants de l'école maternelle (R. Brissiaud, *Comment les enfants apprennent à calculer*, Paris, Retz, 1989). Il y défend l'idée qu'il est important de développer la capacité des jeunes enfants à « sentir » les quantités sur les doigts de façon quasi immédiate, sans compter ; ceci constituerait une voie d'accès à la cardinalité, alors que les pratiques habituelles qui font appel à la récitation de la suite des mots nombres ne prennent en compte que la propriété d'ordinalité des nombres.

Les connaissances relatives aux systèmes de représentations se différencient des connaissances qui sont relatives aux contenus. Ber-

nard Gibello a ainsi opposé, en 1984, *contenant* et *contenu* de pensée auxquels, d'après ses analyses, sont associés des troubles intellectuels différenciés (B. Gibello, *L'enfant à l'intelligence troublée*, Paris, Le Centurion, 1984). Cette distinction n'implique pas qu'il n'y ait pas de rapport entre ces deux types de connaissances. On peut même affirmer que l'apprentissage de tout système symbolique s'accompagne nécessairement d'un enrichissement des connaissances au plan du contenu (tout au moins chez les sujets ne souffrant pas de troubles particuliers). Ainsi, l'acquisition du système de notation numérique par l'enfant s'accompagne-t-il généralement, à plus ou moins long terme, d'un enrichissement de ses connaissances sur le nombre. L'écriture elle-même est en effet porteuse des règles de composition. C'est ce qu'avait déjà fort bien vu Condorcet quand il proposait que l'introduction de l'écriture numérique s'accompagne d'une explicitation des propriétés et des relations qu'elle traduit (Condorcet (1799), *Moyens d'apprendre à compter sûrement et avec facilité. Appareil critique — études, notes, commentaires bibliographie*, C. Coutel, N. Picard, G. Schurring, H. et A. Deledicq (eds), Paris, ACL Editions, 1988).

Notons que la distinction faite entre systèmes de représentation et contenu est à rapprocher de la distinction faite par Ferdinand de Saussure entre *signifiants* et *signifiés* ; les premiers s'expriment en symboles — en ce sens ils sont observables, alors que les seconds sont des entités mentales, non observables.

Le psychologue ne peut qu'inférer les contenus de connaissances, supposés être « dans la tête » du sujet. Il s'interroge d'une part sur les contenus, sur les formes de stockage et sur la structuration de la mémoire à long terme (voir chap. XIV) et, d'autre part sur les représentations que les individus se font des situations qu'ils traitent. Il s'agit, dans ce dernier cas, de cerner ce qu'on appelle la *représentation de la situation.*

Les connaissances en acte

Faut-il penser que tous les contenus de connaissance sont exprimables du fait que l'homme parle, dessine, chante, en bref qu'il dispose de moyens d'expression et de communication extrêmement diversifiés ? Y a-t-il recouvrement entre les connaissances exprimées et celles dont disposent réellement les individus ? Peut-on dire qu'un sujet dispose d'une connaissance, s'il n'en dit rien ? Ce sont des

questions qui naissent des distinctions signifiant/signifié, systèmes de représentation/contenu.

Là encore, on ne sera pas étonné d'apprendre que les positions des psychologues sont très partagées, certains trouvant même ces questions dépourvues de sens, puisque la connaissance se réduit pour eux à ce que le sujet peut en exprimer. Si l'on pose ces questions, c'est bien sûr parce qu'on peut avoir un avis est assez différent. Pour comprendre les conduites des individus, il est de fait bien souvent nécessaire de postuler qu'ils ont intégré un certain nombre d'*invariants cognitifs* qui interviennent dans le contrôle et dans la régulation de leurs actions même s'ils ne peuvent rien en dire. Afin d'objectiver ces opérations de pensée, le psychologue est obligé, pour désigner ces invariants cognitifs d'avoir recours au langage et aux concepts, ce qui ne veut pas dire que ce sont ces concepts dont les individus disposent. Pour marquer la différence entre les *concepts rationnels* et les concepts seulement « dans la tête » du sujet, G. Vergnaud utilise les expressions *connaissance en acte* ou *théorème en acte* (voir encart 124). D'autres auteurs utilisent parfois les expressions *connaissances inconscientes* ou *inconscient cognitif* mais le risque est grand, semble-t-il, de prêter analogiquement à cet inconscient là les mêmes propriétés et les mêmes mécanismes qu'à l'inconscient freudien, alors qu'on est encore assez ignorant des mécanismes de prise de conscience et de mise en langage (voir chap. III et XII).

ENCART 124

Un exemple de connaissance en acte,
à propos de la mise en œuvre de procédures de dénombrement

Les enfants qui pour dénombrer combien font 3 ajouté à 6, partent de 6 et ajoutent 3, selon la procédure du *comptage avant,* mettent en pratique la commutativité de l'addition. Les enfants qui avant de compter sont incapables de dire que 6 plus 3 « ça fera pareil que » 3 plus 6 n'ont pas la même connaissance. Il serait abusif de dire que les premiers enfants ont acquis la commutativité de l'addition ; c'est pourquoi Vergnaud préfère parler de *théorème en acte.*

La reconnaissance par l'enfant de l'équivalence du *comptage avant* à partir du premier nombre et du *comptage avant* à partir du plus grand nombre est l'expression de la « commutativité en acte ».

Vergnaud a montré que les connaissances en actes peuvent servir de point d'appui pour élaborer des connaissances explicites, qui acquièrent ainsi le statut d'objets, point de départ de la construction d'autres objets de connaissances. (Source : G. Vergnaud, *L'enfant, la mathématique et la réalité,* Berne, Peter Lang, 1981.)

Caractérisation des contenus de connaissances

Nous avons évoqué précédemment la distinction faite entre « systèmes de représentations » et « contenus de connaissances », en laissant dans le flou ce que pouvait bien recouvrir ces contenus. On trouve dans la littérature psychologique, différentes façons de caractériser ces contenus. Nous en évoquerons trois :

— les domaines institués de connaissances
— les connaissances épisodiques, relationnelles et conceptuelles ;
— les connaissances déclaratives et procédurales.

Les domaines institués de connaissances

Les connaissances sont caractérisées en fonction du domaine institué de connaissances auquel elles appartiennent. On évoquera ainsi les connaissances en mathématiques, en sciences physiques, en biologie... Ces domaines souvent qualifiés de *sémantiquement riches* s'opposent aux domaines souvent restreints choisis par les psychologues pour conduire les études, domaines qualifiés de *sémantiquement pauvres* (par exemple un jeu dont les règles sont arbitraires). Le type de structuration des domaines est une caractéristique importante à considérer dans les études. Ainsi les mathématiques sont-elles considérées comme étant plus fortement structurées que l'histoire, par exemple. Les domaines fortement structurés s'expriment souvent de manière plus économique que les autres ; aussi pourrait-on croire qu'ils sont plus accessibles. Il convient cependant de relever que la structure du domaine n'est jamais transparente pour le sujet et que l'effort de structuration du domaine qu'il aura à faire au cours d'un apprentissage sera nécessairement plus important. Ceci explique que certaines disciplines scolaires provoquent davantage d'échecs que d'autres.

La spécialisation des études en fonction des domaines de connaissances est une tendance relativement récente, puisqu'elle date à peu près des années 70, époque où s'est instituée la didactique en tant que discipline scientifique. Les psychologues qui se situent dans ce champ tendent à développer des analyses des contenus de connaissances extrêmement précis. Ces

analyses sont en effet indispensables pour comprendre les difficultés des élèves et pour concevoir des environnements d'apprentissage favorables. (On en trouvera des exemples, à propos des mathématiques, dans Vergnaud, 1981, référence mentionnée dans l'encart 124 ; à propos des sciences physiques, dans A. Weil-Barais. La formation des connaissances en sciences expérimentales, *in* D. Gaonac'h et C. Golder, *Manuel de psychologie pour l'enseignement,* Paris, Hachette, 1995, p. 410-437 ; à propos de l'informatique, dans J. M. Hoc et P. Mendelshon (eds), Les langages informatiques dans l'enseignement, *Psychologie française, 32,* Paris, Colin, 1987 ; à propos des technologies, dans P. Rabardel, *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains,* Paris, Armand Colin, 1995.)

Connaissances épisodiques, relationnelles et conceptuelles

Une catégorisation assez grossière, mais assez pertinente pour rendre compte des difficultés d'apprentissage, conduit à distinguer les connaissances épisodiques (les faits et les événements), les connaissances relationnelles et les connaissances conceptuelles.

Les connaissances épisodiques permettent d'être informé sur les objets (animés ou inanimés) du monde (passés, présents ou à venir) ; par exemple, « John B. Watson est un psychologue américain né en Caroline du Sud en 1878 et mort à New York en 1958 » ; « C'est en 1927 que les ouvrages de Pavlov sont traduits en anglais. »

Les connaissances relationnelles portent, comme le qualificatif l'indique, sur les relations. Ces relations sont extrêmement diverses. Elles peuvent être qualitatives ou quantitatives.

Les relations quantitatives sont généralement définies par le type de grandeurs (discrètes, continues ; arithmétiques, algébriques ; intensives, extensives...) et par la nature des opérateurs en jeu (logiques, mathématiques...). Par exemple, la phrase suivante : « La surface d'un rectangle est le produit de sa longueur par la largeur » exprime une relation de dépendance entre une grandeur extensive et deux autres grandeurs extensives reliées multiplicativement.

Les connaissances relationnelles ont fait l'objet de nombreux travaux, sous différentes étiquettes : *identification de règles, identification de concepts, raisonnement expérimental...* Ces études permettent de comprendre comment les individus parviennent à prendre en compte les

régularités qui structurent le monde et à établir des relations causales. Les résultats ont établi que de manière générale les relations de cooccurrence sont plus aisément appréhendées que les relations de co-variance, lesquelles sont elles-mêmes plus faciles que les relations de contra-variance.

Quelques exemples de relations arbitraires utilisées dans les études expérimentales :

— co-occurrence : si une lumière rouge s'allume, un son va se faire entendre ;
— co-variance : plus l'intensité de l'éclairement de la lampe est élevée, plus le bruit est fort ;
— contra-variance : plus l'intensité de l'éclairement de la lampe est élevée, moins le son est fort.

Les différences observées sont imputables au fait que les relations de cooccurrence ne nécessitent qu'une mise en relation entre deux ensembles, alors que les relations de covariance supposent une double mise en relation (mise en relation de relations établies sur des ensembles).

Les difficultés que rencontrent les individus à identifier les relations dépendent du nombre de caractéristiques ou de dimensions à considérer. Si, par exemple, la production du son dépend non seulement de l'allumage d'une lampe mais de la position de celle-ci, les sujets ont davantage de difficulté à identifier la relation que dans le cas où l'allumage ne dépend que d'une modalité (voir également chap. XXII).

Les connaissances épisodiques et les connaissances relationnelles font appel à des concepts. La catégorie « connaissances conceptuelles » n'est utilisée que pour mettre l'accent sur des contenus d'un genre particulier. Concernant les concepts, il est d'usage de distinguer les *concepts naturels,* ceux que les individus forment dans leur vie courante et les *concepts scientifiques* ou *rationnels.* Les modes de formation de ces deux types de concepts ne sont pas les mêmes. Par ailleurs ces deux types de concepts ne se recouvrent pas, bien qu'étant parfois désignés par la même étiquette linguistique. Par exemple, les concepts naturels de CHIEN, de FORCE, d'ÉNERGIE diffèrent des concepts scientifiques développés en biologie ou en physique (dans la vie courante, la force désigne une propriété des individus : ceux-ci sont plus ou moins forts ; en physique, la force décrit une interaction entre systèmes).

Une autre distinction oppose concepts *catégoriels* et concepts *relationnels.* Les premiers sont définis par un ensemble de propriétés invariantes, alors que les seconds sont décrits par les relations qu'ils

entretiennent avec d'autres concepts. Par exemple, le concept scientifique de CHIEN est un concept catégoriel ; le concept scientifique d'ÉNERGIE est un concept relationnel. Cette distinction, effectuée en 1910 par le philosophe allemand Ernst Cassirer (*Substance et fonction*, Paris, Les Editions de Minuit), est importante puisque les processus intellectuels afférant à la formation de ces deux types de concepts ne semblent pas être les mêmes (voir p. 454 à 460).

L'intérêt des distinctions précédentes est de pouvoir comparer les apprentissages selon la nature des contenus à apprendre. Il s'avère en effet que tous les contenus ne sont pas aussi aisément appréhendables par les individus. (Le cas des échecs spécifiques dans des disciplines comme les mathématiques ou les sciences expérimentales n'est pas sans poser problème dans notre société.) Les connaissances épisodiques sont réputées être les plus accessibles, encore faut-il que les individus puissent les relier à d'autres connaissances. Par exemple, l'information donnée précédemment concernant la traduction des ouvrages de Pavlov ne prend sens que si le lecteur a déjà quelques idées sur l'histoire de la psychologie nord-américaine et sur l'utilisation des travaux de Pavlov par les psychologues béhavioristes. Sans ce type de référence, une telle information est parfaitement anecdotique et il y a beaucoup de chance pour que le lecteur n'en fasse pas une connaissance pour lui-même. De manière générale, les concepts relationnels sont beaucoup plus difficiles à apprendre que les concepts catégoriels parce qu'ils impliquent des mises en relations plus complexes.

Connaissances déclaratives et procédurales

Cette distinction développée par la psychologie du traitement de l'information reprend en fait la distinction ancienne entre *savoirs* et *savoir-faire*. Les connaissances déclaratives donnent des informations sur les objets (réels ou hypothétiques) du monde ; les *connaissances procédurales* donnent des indications sur les procédures et les conditions d'utilisation de ces procédures.

Un exemple de connaissance déclarative : Un carré est un quadrilatère qui a quatre côtés égaux.

Un exemple de connaissance procédurale : Pour calculer le périmètre d'un carré on multiplie la mesure d'un côté par quatre.

Les connaissances déclaratives sont habituellement plus générales que les connaissances procédurales, lesquelles sont théoriquement déductibles des connaissances déclaratives. Les déductions que l'on peut faire des connaissances déclaratives sont en principe nombreuses. Ainsi, de la connaissance générale considérée à titre d'exemple, il est possible de déduire la procédure de calcul du périmètre, mais aussi d'autres procédures, comme le calcul de la surface, celui de la diagonale, celui des angles, etc., à condition bien sûr que cette connaissance générale ne soit pas isolée.

Dans la pratique, il s'avère que les sujets ont souvent des difficultés à déduire les connaissances procédurales des connaissances déclaratives, que cependant ils savent énoncer. Il s'avère, par ailleurs, que les connaissances déclaratives sont rarement déduites de l'apprentissage de procédures. Ces faits incitent à considérer que dans des contextes d'apprentissages organisés il est nécessaire de gérer les processus de procéduralisation des connaissances, tout comme il est nécessaire d'accompagner les processus de généralisation.

Les connaissances conceptuelles

Statut et rôle des connaissances conceptuelles

L'importance des connaissances conceptuelles est largement reconnue. On considère généralement que ce sont des connaissances stockées dans la mémoire à long terme (voir 4^{e} partie). La manière dont les sujets abordent un nouvel apprentissage ainsi que la manière dont ils se représentent les situations problématiques sont largement déterminées par les concepts dont ils disposent.

Par exemple, un problème de partage du type « j'ai 28 bonbons, j'en donne autant à chacun des quatre enfants réunis autour d'une table ; combien en ont-ils chacun ? » pourra être conceptualisé en termes de distribution ou en termes de division.

Le premier concept réfère à l'action de répartir équitablement les bonbons, ce qui se traduit, en termes d'actions, par une distribution réitérée des bonbons un à un, jusqu'à épuisement de ceux-ci, et par un dénombrement des bonbons donnés à chaque enfant.

Le second concept réfère à un opérateur arithmétique qui, mis en œuvre, conduit à diviser le nombre de bonbons par le nombre d'enfants assis à la table ; le résultat du calcul exprime le nombre de bonbons qu'a chacun des enfants.

Etant donné l'importance de la formation des concepts par les individus, de nombreuses études y ont été consacrées. Ces études se différencient par la manière dont les concepts eux-mêmes sont conçus. Qu'est-ce qu'un concept ? (Nous laisserons de côté, dans ce chapitre, la question de la représentation des concepts en mémoire, abordée dans le chapitre XVII, bien que celle-ci ne soit pas indépendante de ce dont il est question ici.) C'est là une question philosophique et la manière d'y répondre détermine les études conduites à ce sujet.

Conception empiriste des concepts

Pendant plusieurs décennies, les psychologues ont adopté dans leurs recherches une conception aristotélicienne et empiriste des concepts. Afin d'étayer ce propos, nous allons considérer deux exemples.

— 1er exemple : les expériences de Hull (1920). Des caractères chinois sont associés à des syllabes dépourvues de sens. Le sujet doit apprendre à évoquer la syllabe qui correspond au caractère présenté.

Selon Hull, les sujets apprennent ainsi a former un concept par association d'un mot (unisyllabique) avec une forme invariante (un élément invariant, le radical, mêlé à des éléments différents).

Dans la conception hullienne et de celle des nombreux auteurs qui l'ont suivie, former un concept revient à associer un mot à un élément invariant.

— 2e exemple : une situation d'identification de concepts (étudiée par de nombreux auteurs dont Levine aux Etats-Unis, dans les années 60, et Jean-François Richard en France, dans les années 70).

On présente au sujet un ensemble d'objets définis par quatre dimensions binaires : taille (petit ou grand), forme (cercle ou triangle), couleur (bleu ou jaune), intérieur (plein ou vide). Les objets sont montrés un par un et, à chaque présentation, on informe le sujet de son appartenance ou non à la classe à laquelle pense l'expérimentateur. Le sujet doit découvrir cette classe. Etant donné la suite minimale d'essais suivante :

— grand, triangle, bleu, plein ; réponse de l'expérimentateur : oui
— petit, cercle, bleu, plein non
— grand, cercle, bleu, vide, oui

Le sujet peut découvrir que la réponse est « grand », sous l'hypothèse que la classe est définie par une seule dimension et que l'expérimentateur utilise systématiquement la même règle.

Selon les auteurs de telles recherches, le sujet a ainsi formé un concept unidimensionnel.

Si l'on considère ces deux exemples, très représentatifs des situations dites de *formation* ou d'*identification de concept,* on s'aperçoit que les concepts artificiels conçus à des fins d'expérimentation ont en commun le fait qu'ils se caractérisent par des éléments ou des attributs invariants. Former des concepts revient à extraire/identifier ces invariants, sous la diversité des éléments.

Une telle conception des concepts donne à la perception, aux associations ainsi qu'aux renforcements (positifs ou négatifs) donnés par le milieu des rôles déterminants.

Les concepts sont, dans la tradition empiriste à l'intérieur de laquelle ces études sont conduites, définis *en extension* (on fournit une collection d'objets représentatifs de la classe) et/ou *en compréhension* (on fournit la liste des attributs qui caractérisent la classe).

Conception rationaliste des concepts

En référence à une conception rationaliste des concepts, de nombreux auteurs ont critiqué les travaux conduits dans la tradition empiriste (par ex. Pierre Gréco dont on lira avec grand profit l'un de ses textes majeur : P. Gréco, Epistémologie de la psychologie, *in* J. Piaget (éd.), *Logique et connaissance scientifique* (p. 927-991), Paris, Gallimard, *Encyclopédie de la Pléiade,* 1967). Pour les rationalistes, en effet, un concept est une entité mentale élaborée en vue de pouvoir expliquer et agir. Selon Cassirer, les concepts sont présumés. Les régularités ne sont pas premières comme le postulent les empiristes ; autrement dit les chiens (objets du monde) sont CHIEN (le concept) parce que l'esprit a inventé (présumé) le concept de CHIEN (un empiriste dirait que les chiens sont CHIEN parce que l'esprit humain a *abstrait* des attributs invariants).

Si on considère uniquement des concepts *catégoriels* qu'il est effectivement possible de définir en extension et en compréhension, il est possible de se satisfaire d'une conception empiriste des concepts pour comprendre comment ils sont appris par les individus. Ainsi pourra-t-on avancer l'hypothèse que les enfants parviennent à former le concept de CHIEN après avoir rencontré de nombreux individus de

cette espèce désignés par l'entourage par le mot « chien ». Sous cette hypothèse, la formation du concept résulterait d'une association entre un ensemble d'attributs et un mot. Une telle conception s'avère inadaptée, si au lieu de considérer de tels concepts, on s'interroge sur la formation de concepts *relationnels* mathématiques ou scientifiques, par exemple.

De tels concepts ne sont pas, en effet, réductibles à une approche empiriste. L'histoire de ces disciplines montre que leur construction résulte d'un effort de réflexion de la pensée sur elle-même qui s'impose des régles de cohérence, d'économie et de non contradiction. Les concepts ne sont que des hypothèses permettant d'unifier des idées ou des faits. Par exemple le concept d'ÉNERGIE en physique est un concept unificateur permettant de rendre compte d'un nombre considérable d'interactions mettant en jeu des phénoménologies diverses (mécaniques, électriques, lumineuses, thermiques...). L'Energie n'a de sens que reliée à d'autres grandeurs physiques. C'est en ce sens qu'il s'agit d'un concept relationnel. De tels concepts ne peuvent donc être formés de manière isolée, en référence à des objets. C'est ce qui fait que leur apprentisage est très difficile.

On peut trouver chez Vygotski des considérations très intéressantes sur la formation des concepts scientifiques pendant l'enfance. (Cet auteur soviétique, mort en 1934, est redécouvert depuis quelques années. On pourra consulter la traduction française de son ouvrage majeur intitulé *Pensée et langage*, paru aux Editions Sociales, en 1985.) Selon cet auteur les mécanismes de formation des concepts « spontanés » sont très différents de ceux en jeu dans la formation des concepts scientifiques. Les premiers se forment sans qu'il y ait nécessité d'une prise de conscience par l'enfant, ce qui n'est pas le cas pour les seconds. L'accès aux concepts scientifiques nécessite un travail de réflexion sur les concepts eux-mêmes. Ce travail de réflexion dans lequel l'enfant est engagé par l'école a un effet en retour sur les concepts « spontanés » ; ceux-ci peuvent alors être pensés comme concepts (c'est-à-dire des objets de pensée) et pas seulement référer à des objets du monde matériel, mais toutefois « l'enfant doit être parvenu dans ses concepts spontanés jusqu'au seuil au-delà duquel de manière générale la prise de conscience devient possible » (Vygotski, 1985, p. 286).

On trouve chez Piaget une distinction qui va dans le même sens. Prenant en compte la différence de nature entre les concepts, il a proposé de distinguer, d'une part, l'*abstraction empirique* (celle que Hull et ses continuateurs ont étudiée) et d'autre part, l'*abstraction réfléchissante* (voir chap. XXI). La première procède par abstraction de régularités extraites de l'activité perceptive ; la seconde procède d'un effort de réflexion de la pensée sur elle-même ; les produits de l'activité intellectuelle sont posés comme des objets sur lesquels la pensée réfléchit.

L'approche rationaliste de la formation des concepts conduit à proposer des conceptions notablement différentes de celles que propose la tradition empiriste. Par exemple, Vergnaud propose de définir les concepts comme un triplet de trois ensembles :

— l'ensemble des situations de référence qui donnent du sens au concept ;
— l'ensemble des invariants opératoires qui sont constitutifs du concept (le plan du signifié) ;
— l'ensemble des signifiants (systèmes symboliques) qui permettent de symboliser le concept ainsi que ses propriétés et les situations qu'il permet de traiter (le plan du signifiant).

Reprenant une thèse piagétienne, il postule que l'activité du sujet joue un rôle décisif dans la formation des invariants, « car ce sont les transformations engendrées par les actions qui permettent la construction des premiers invariants ». A côté des actions matérielles sur les objets, les inférences que les sujets effectuent sont importantes puisque « c'est ce double travail sur les objets d'une part, sur les invariants d'autre part qui permettent d'assurer progressivement l'adéquation des seconds au premier et d'enrichir progressivement la représentation » (Vergnaud, 1987, p. 828). La représentation s'enrichit de trois manières : par complexification (prise en compte de propriétés et de relations de plus en plus nombreuses), par exigence de cohérence (coordination de champs séparés par exemple) ainsi que par différenciation.

La conception proposée par Vergnaud est schématisée dans la figure 19.

L'existence de flèches entre les trois plans spécifiant les ensembles considérés par Vergnaud pour définir un concept, traduit le fait que pour le sujet il y a des interactions entre eux. Ainsi les inférences s'appuient-elles sur la manipulation de systèmes symboliques ; les inférences elles-mêmes sont mises en relation avec les effets produits par les actions du sujet.

Illustrons ce schéma en prenant à titre d'exemple le concept d'*addition*. A l'école l'enfant apprend tout un ensemble de procédures de calcul pour estimer ce qui arrive si on ajoute une collection à une autre. Les procédures de comptage d'objets lui apprennent à mettre en relation des aspects de la réalité, les actions qu'il fait avec des résultats. Un peu plus tard, lorsque les nombres sont introduits par des symboles, l'action « ajouter » peut être associée au signe « plus » (+) et la taille des collections à un nombre. L'usage et le sens de ces symboles se trouvent dans un premier temps associés aux expériences pratiques de l'enfant. C'est de la diversification des

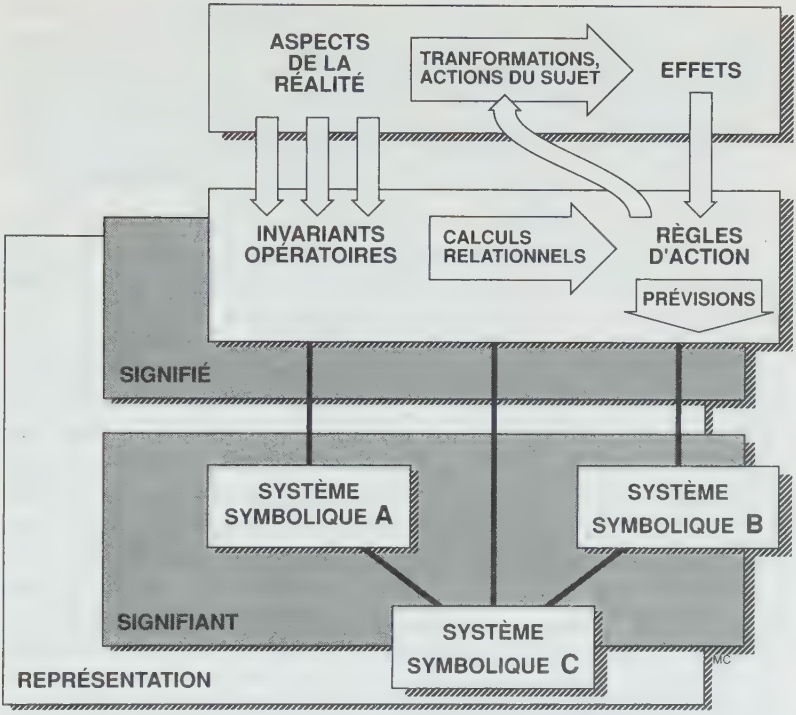


Fig. 19 – Représentation des concepts (d'après Vergnaud, 1987, p. 827)

(Adapté de G. Vergnaud, Les fonctions de l'action et de la symbolisation dans la formation des connaissances chez l'enfant, *in* J. Piaget, P. Mounoud et J.-P. Bronckart (éds), *Psychologie, Encyclopédie de la Pléiade*, Paris, Gallimard, 1987, p. 821-843.)

expériences pratiques que les enfants parviennent à former des invariants opératoires, c'est-à-dire des opérations intellectuelles identiques quel que soit le domaine pratique envisagé.

Un tel cadre théorique permet de comprendre pourquoi la formation des concepts est si difficile. Elle implique des articulations et des mises en correspondance entre trois registres de fonctionnement qui pour le sujet ne s'imposent pas toujours.

Par exemple, quand on initie l'enfant à l'opération d'addition en lui faisant manipuler des pions, l'enfant ne sait pas qu'il y a homomorphie entre le réel qu'il manipule et la représentation numérique qu'on lui suggère, lorsqu'on

remplace les collections de pions par des nombres. Cette relation est à construire. Si elle s'impose à l'adulte qui accompagne l'enfant dans son apprentissage, il n'en est pas de même pour ce dernier. Il arrive ainsi que les enfants ne soient pas persuadés qu'un résultat obtenu par manipulation d'objets soit nécessairement le même qu'un résultat obtenu par calcul. Ils ont besoin de créer une relation qui ne s'impose pas à l'esprit. Le même type de difficulté s'observe chez des adultes abordant de nouveaux domaines conceptuels.

En résumé, il apparaît que les objets d'apprentissage sont extrêmement divers. Pendant longtemps cette diversité a été peu prise en compte par les psychologues, partant de l'hypothèse qu'il y avait unicité des processus d'apprentissage quel qu'en soit l'objet. C'est sans doute Skinner qui est allé le plus loin dans cette voie lorsqu'il a défendu, en 1957, l'idée que tous les apprentissages, même celui du langage, pouvaient être expliqués par des processus de conditionnement (voir chap. X). A l'heure actuelle, un tel point de vue n'est plus défendable. La tendance est plutôt à examiner soigneusement la spécificité des objets d'apprentissage et à s'intéresser non seulement aux modifications du comportement mais aussi aux modifications internes qui sous-tendent les modifications comportementales. Une telle démarche a conduit à mettre en évidence que même dans le cas des *apprentissages moteurs* et *sensori-moteurs,* supposés dans le passé ne pas solliciter de représentations mentales, l'évolution des comportements s'accompagnait de changements dans les modes de représentation des situations. Tant et si bien que même les termes d'apprentissage moteur et sensori-moteur se trouvent contestés.

Le rôle des représentations mentales dans les apprentissages moteurs a pu être longtemps ignoré du fait qu'on s'intéressait à des gestes déjà automatisés (tâche de pointage par exemple). Les travaux actuels sur l'acquisition d'habilités motrices nouvelles pour le sujet ont conduit à introduire les concepts de *projet moteur* (en anglais *action plan*) et de *représentation centrale du mouvement.* Ces concepts sont utilisés pour rendre compte des représentations mentales qui interviennent dans l'élaboration et le contrôle du mouvement (on pourra sur ce sujet se référer à une synthèse effectuée par Jean Pailhous : J. Pailhous, Les fonctions d'organisation des conduites et des données. *in* J. Piaget, P. Mounoud et J.-P. Bronckart (éds), *Psychologie, Encyclopédie de la Pléiade,* Paris, Gallimard, 1987, p. 902-932).

De manière générale, on assiste à une diversification des approches de l'apprentissage selon les domaines considérés. Les chercheurs en psychologie ont ainsi tendance à se regrouper selon les objets d'apprentissage qu'ils privilégient dans leurs études et à entretenir des relations étroites avec les autres spécialistes des domaines concernés (didacticiens, épistémologues, ingénieurs, entraîneurs sportifs, etc.).

XXI. Les formes et les mécanismes d'apprentissage

Nous avons vu dans la partie précédente que les objets d'apprentissage chez l'homme sont extrêmement diversifiés. Il en est de même des formes d'apprentissage et des théories qui en rendent compte.

On entend par *formes d'apprentissage* les conditions environnementales et comportementales dans lesquelles les changements interviennent.

L'exposé des formes d'apprentissage précède celui des théories explicatives. Ceci pourrait laisser croire que les théories sont postérieures à la collecte des faits. De fait il n'en est rien. Historiquement, l'étude des formes d'apprentissage a toujours été très dépendante des options théoriques adoptées. Ainsi l'étude du conditionnement est très dépendante des thèses associationnistes ; de même que l'étude des apprentissages par le texte est très dépendante des thèses cognitivistes.

Il convient donc de considérer la distinction entre formes d'apprentissage et théories de l'apprentissage comme relevant en grande partie d'une convention d'exposition.

Les formes d'apprentissage

Les formes d'apprentissage sont multiples. Leur nombre et leur description ne sont pas sans poser problème ; les formes d'apprentissage classiquement distinguées (l'empreinte, l'habituation, les

apprentissages associatif et discriminatif, l'apprentissage par l'action, l'apprentissage par observation, l'apprentissage coactif, l'apprentissage par instruction) reposent sur des critères extrêmement différents. Certaines formes d'apprentissage ont d'abord été identifiées chez des animaux non humains (c'est le cas de l'empreinte, de l'habituation et du conditionnement). C'est pourquoi ces formes d'apprentissage sont parfois qualifiées d'élémentaires. Retrouvées chez l'homme, ces formes d'apprentissage ne sont pas nécessairement sous-tendues par les mêmes processus psychologiques. Ce point est en discussion.

L'empreinte

Chez plusieurs espèces, notamment chez les oiseaux auprès desquels le phénomène a été observé systématiquement, le petit apprend à reconnaître sa mère quelques heures après sa sortie de l'œuf, ce qui lui permet de la suivre dans ses déplacements. L'oisillon développe une préférence envers un objet qui, dans les heures qui suivent l'éclosion, se trouve dans son environnement. En milieu naturel, cet objet est généralement la mère biologique. En laboratoire, il est possible de remplacer la mère par n'importe quel objet (coussin, ballon, boîte, appeau, humain...). Dans ce cas, on observe des conduites de poursuite à l'égard d'un stimulus qui peut n'avoir aucun caractère commun avec la mère biologique.

L'empreinte qui est un phénomène connu depuis l'Antiquité a commencé à être étudiée par Konrad Lorenz (1903-1989), l'un des principaux fondateurs de l'*éthologie* moderne. Lorenz a fait de l'empreinte, à partir de 1935 environ, un objet important d'étude dans les sciences du comportement animal. Pour cet auteur, l'empreinte correspond à une acquisition brusque par un jeune au cours d'une période biologiquement privilégiée. Les nombreuses expériences réalisées auprès des oiseaux ont conduit Lorenz à définir quatre caractéristiques de l'empreinte :

1 / elle ne peut avoir lieu que si le jeune est exposé à l'objet au cours d'une période brève suivant l'éclosion, appelée *période critique* (ultérieurement, d'autres auteurs ont préféré parler de *période sensible* ou *période optimale*) ;

2 / l'empreinte sociale que subit l'animal en très bas âge a une influence sur les comportements à l'âge adulte, notamment sur les préférences sexuelles ;

3 / les effets de l'empreinte sont irréversibles, c'est-à-dire que les caractéristiques de l'objet ne peuvent être oubliées ;
4 / avec l'empreinte, le jeune animal acquiert une connaissance des caractéristiques générales de la classe à laquelle appartient l'objet et non les caractéristiques individuelles de cet objet.

L'empreinte est une forme particulière d'apprentissage dans laquelle, au cours d'une période critique, génétiquement programmée, un comportement inné se relie à des objets spécifiques qui, plus tard, le déclencheront. L'empreinte peut intervenir dans la formation de liens filial, parental ou sexuel, dans le choix d'un habitat, dans les préférences alimentaires, et dans toute situation impliquant une forme quelconque de relation entre un objet et une réponse (voir : K. Lorenz (1935), *Essais sur le comportement animal et humain*, Paris, Seuil, trad. 1970).

ENCART 125

L'attachement

Le concept d'*attachement* est né de la rencontre des travaux d'un éthologiste américain H. F. Harlow et d'un psychanalyste anglais John Bowlby, en 1958. Harlow a défendu l'idée, preuves expérimentales à l'appui, que chez le nouveau-né, le besoin de contact, la recherche de proximité avec la mère priment sur la recherche de nourriture. L'attachement désigne un lien d'affection spécifique d'un individu à un autre. Le premier lien est établi en général avec la mère, mais il peut s'établir également avec d'autres personnes.

L'enfant humain semble s'attacher à sa mère et à son entourage par des mécanismes assez similaires à ceux observés chez l'animal. La rupture des liens, la carence de soins maternels provoquent chez l'animal des troubles analogues à ceux que l'on trouve chez l'enfant humain. C'est ce qui fait écrire à René Zazzo que : « On a cru jusqu'à ces dernières années que les drames, les conflits et les troubles du premier âge étaient l'apanage de notre espèce. Nous savons aujourd'hui qu'il n'en est rien. On a cru pendant longtemps que l'animal venait au monde avec les solutions toutes prêtes de ses instincts alors que l'homme avait tout à apprendre, hormis le fonctionnement de ses appareils physiologiques. On comprend aujourd'hui que cette opposition radicale entre l'instinct et l'apprentissage, entre l'homme et l'animal, était fausse. Pour l'un comme pour l'autre, l'apprentissage plus ou moins long est presque toujours nécessaire ; pour l'un comme pour l'autre il existe, plus ou moins nombreux, des systèmes innés de réaction, et l'on suppose, pour l'un comme pour l'autre, que l'activation de ces systèmes s'opère en certaines périodes critiques » (R. Zazzo (1979), L'attachement : une nouvelle théorie sur les origines de l'affectivité, in *Textes de base en psychologie : l'attachement*, Neuchâtel, Delachaux & Niestlé, p. 33, éd. 1991).

Après avoir été mise en évidence chez l'animal non humain, l'existence de phénomènes d'empreinte chez l'homme est sujet à discussion. L'intérêt des chercheurs pour cette forme d'apprentissage a cependant ouvert la voie à de nouvelles approches pour comprendre les phénomènes d'*attachement* chez l'enfant (voir encart 125). L'existence de périodes sensibles chez l'animal a conduit à s'interroger sur leur existence chez l'homme.

L'habituation

L'habituation consiste dans la diminution relativement permanente d'une réponse à la suite d'une présentation répétée d'une stimulation. L'habituation traduit la capacité d'apprendre à ne pas réagir à certains stimuli.

Par exemple, si on présente à un enfant le même objet plusieurs fois consécutives, on constate que le temps pendant lequel l'enfant fixe l'objet (le *temps de fixation*) diminue. Si l'objet change, le temps de fixation augmente, dès la première présentation. Cette augmentation du temps traduit la *réaction à la nouveauté.*

On peut s'étonner que l'habituation soit considérée comme une forme d'apprentissage. Bien qu'étudiée depuis longtemps, ce n'est en fait que dans une période récente, du fait des travaux de Thorpe notamment, qu'elle a acquis ce statut (W.H. Thorpe, *Learning and instincts in animals,* 2e éd., Londres, Methuen, 1963). Ceci peut aisément se comprendre si on imagine ce que serait la vie des individus si ceux-ci réagissaient à toute modification de l'environnement. Il semblerait en fait que la réaction à la nouveauté soit première ; ce que les individus apprennent, c'est à ne pas réagir à des stimulus connus non porteurs d'informations nouvelles.

Les premières recherches sur l'habituation ont concerné l'animal. Étendues à l'homme, les études ont surtout porté sur des bébés âgés de 4-5 mois ; mais on a aussi pu montrer que l'habituation était possible chez le nouveau-né (et semble-t-il chez le fœtus à partir d'environ 7 mois) et chez l'adulte. La plupart des travaux portent sur l'habituation visuelle. On a aussi mis en évidence un tel phénomène dans les registres auditif et tactile.

L'habituation est considérée actuellement comme une forme d'apprentissage importante. Elle est abondamment utilisée comme instrument de connaissance des capacités cognitives des jeunes enfants (voir le volume *HD*).

L'apprentissage associatif

L'apprentissage associatif regroupe différentes formes d'apprentissage qui se traduisent par la formation de liaisons ou associations nouvelles entre des stimulus et des réponses ou entre stimulus. Nous envisageons successivement l'apprentissage par essais et erreurs et l'apprentissage par conditionnement.

L'apprentissage par essais et erreurs

Cette forme d'apprentissage a été étudiée initialement par Edward Lee Thorndike (1874-1949) chez l'animal. La plus connue de ses expériences a été conduite sur des chats, placés à l'intérieur de boîtes munies d'un dispositif permettant l'ouverture d'une porte (ce type de dispositif, abondamment utilisé en laboratoire, porte le nom de *boîte de Thorndike*). Affamé et enfermé dans la boîte, l'animal montre des signes évidents d'inconfort et cherche à s'échapper. Le chat griffe ce qu'il rencontre, pousse les pattes à travers les ouvertures et mord tout ce qu'il atteint. Par hasard, il actionne le dispositif déclenchant l'ouverture de la porte. A mesure que les essais sont multipliés, le temps que les chats mettent à sortir de la boîte diminue. Selon Thorndike, le chat a appris par *essais et erreurs*. C'est le résultat obtenu qui permet la sélection de la bonne réponse.

La valeur positive de l'issue de la conduite (retrouver la liberté, obtenir de la nourriture) est supposée jouer un rôle déterminant dans l'apprentissage par essais et erreurs. Selon l'interprétation de Thorndike, la *connexion* entre le stimulus et la réponse sera renforcée, si la réponse produit une satisfaction chez l'animal, ou sera affaiblie, si la réponse produit un malaise. C'est la *loi de l'effet* (voir encart 126).

Pour Thorndike, l'apprentissage par essai et erreur se produirait en dehors de toute perception consciente ou de quelque forme de pensée. Ceci est contesté par les auteurs qui ont étudié l'apprentissage par essai et erreur chez l'homme. Il semblerait que l'apprentissage soit difficile voire impossible si les sujets ne font pas de liens explicites entre les résultats obtenus et leurs conduites.

ENCART 126

Formulation de la loi de l'effet par Thorndike

« Parmi plusieurs réponses faites à la même situation, celles qui sont accompagnées ou immédiatement suivies d'une satisfaction chez l'animal, les autres choses étant égales, seront liées plus fermement à la situation, de telle sorte que, si cette situation se renouvelle, les mêmes réponses se produiront aussi avec une plus grande probabilité ; celles qui sont accompagnées ou immédiatement suivies d'un malaise chez l'animal, les autres choses étant égales, auront des liens affaiblis avec la situation, de telle sorte que, si cette dernière se renouvelle, les réponses auront tendance à se reproduire avec moins de probabilité » (Thorndike, 1911 ; traduit par Dubé). (Source : L. Dubé, *Psychologie de l'apprentissage* (2e éd.), Québec, Presses de l'Université du Québec, 1990.)

L'apprentissage par conditionnement

L'invention du conditionnement a remis en cause l'interprétation des conduites en termes d'habitude ou de réflexe. Elle est dans le prolongement des idées de Thorndike sur les liens associatifs.

On distingue deux types de conditionnement : le *conditionnement classique* ou *conditionnement pavlovien* et le *conditionnement instrumental* encore appelé *conditionnement skinnérien*. Notons toutefois qu'actuellement la pertinence de cette distinction est remise en cause car il ne semble pas que les processus impliqués dans ces deux formes de conditionnement soient distincts. Seule la différence de paradigmes justifie qu'ils soient exposés de manière séparée.

« La distinction entre les deux types n'existe pas au niveau des mécanismes, elle ne se justifie qu'au niveau des procédures. Elle n'existe pas dans le comportement du sujet, elle n'existe que dans celui de l'expérimentateur », M. Richelle, *Le conditionnement opérant*, Neuchâtel, Delachaux & Niestlé, 1966 ; éd. 1973, p. 27.

Le conditionnement classique

Le conditionnement aurait été découvert en 1902 pour la première fois par un chercheur américain, Twitmyer, à propos du réflexe rotulien. Mais ce sont les travaux de Pavlov sur le conditionnement salivaire du chien qui ont permis le développement des recherches dans ce domaine. Jusque vers le début des années 30, le conditionnement classique a tenu une si grande place que les mots « apprentissage » et « conditionnement » signifiaient à peu près la même chose.

Selon la définition qu'en donne le *Traité de psychologie expérimentale* édité par les Presses Universitaires de France, en 1968, le conditionnement pavlovien consiste en « un transfert de pouvoir excitateur, vis-à-vis d'une réaction déterminée, d'un excitant absolu, c'est-à-dire inconditionnellement efficace, à un excitant primitivement neutre, mais qui devient efficace à son tour à condition d'avoir été en concomitance plus ou moins parfaite avec l'excitant absolu ou inconditionné » (t. IV, p. 47).

L'excitant absolu est encore appelé *Stimulus inconditionnel* (SI) ; il déclenche une *réponse inconditionnelle* (RI). L'excitant neutre ou *Stimulus neutre* (SN) déclenche une *réaction d'orientation* (RO). Le *stimulus conditionnel* (SC) acquiert le pouvoir de déclencher la même réponse que le stimulus inconditionnel : c'est la *réponse conditionnelle* (RC).

Prenons le cas classique du conditonnement salivaire chez le chien :

a / Avant le conditionnement :

Son du diapason (SN) → Tourner la tête, dresser les oreilles (RO) ;
Poudre de viande dans la gueule (SI) → Salivation (RI).

b / Pendant le conditionnement :

Son du diapason (SN) suivi de poudre de viande (SI) → Augmentation de la salivation durant le son ; salivation en présence de la viande (RI).

c / Après le conditionnement :

Son du diapason (SC) → Salivation (RI).

Dans la terminologie pavlovienne, le stimulus inconditionnel (SI) est défini comme un *renforçateur* de la réponse conditionnelle (RC). La présence de ce stimulus augmente la probabilité que le SC déclenche la RC, tandis que son retrait diminue cette probabilité. Selon que le SI est un événement que l'animal a tendance à rechercher (nourriture, partenaire...) ou à éviter (choc électrique, poison...), il renforce une RC *appétitive* ou *aversive*.

La disparition du SI provoque l'*extinction* de la RC.

D'autres phénomènes ont pu être observés tels que la généralisation (du stimulus et de la réponse) et la discrimination.

— La *généralisation du stimulus* se traduit par le fait que l'individu réagit non seulement au stimulus conditionnel mais aux stimulus qui lui ressemblent ; par exemple, l'animal conditionné à un son d'une hauteur tonale donnée réagit à tous les sons quelle que soit leur hauteur tonale.

— La *généralisation de la réponse* se traduit par le fait que la RC peut également déclencher d'autres réponses reliées, qui elles n'ont pas été conditionnées ; par exemple, la salivation peut être accompagnée de manifestations motrices diverses.

— La *discrimination* ou apprentissage discriminatif se traduit par le fait que l'animal apprend à réagir à un stimulus et à ne pas réagir à un autre. Le paradigme classique d'étude est le suivant : un stimulus est renforcé de manière régulière (par exemple une lumière rouge), c'est-à-dire accompagné du SI, tandis qu'un autre stimulus n'est pas renforcé (par exemple une lumière bleue). Les techniques d'apprentissage discriminatif sont très utiles pour explorer les discrimations dont sont capables les individus privés de langage et donc pour connaître leurs capacités perceptives.

De nombreux travaux ont porté sur les conditions qui permettent l'établissement d'une RC. Parmi ces conditions, on s'est en particulier préoccupé des relations temporelles existant entre le SC et le SI. Les principaux types de relations temporelles entre le SC et le SI sont représentés dans la figure 19.

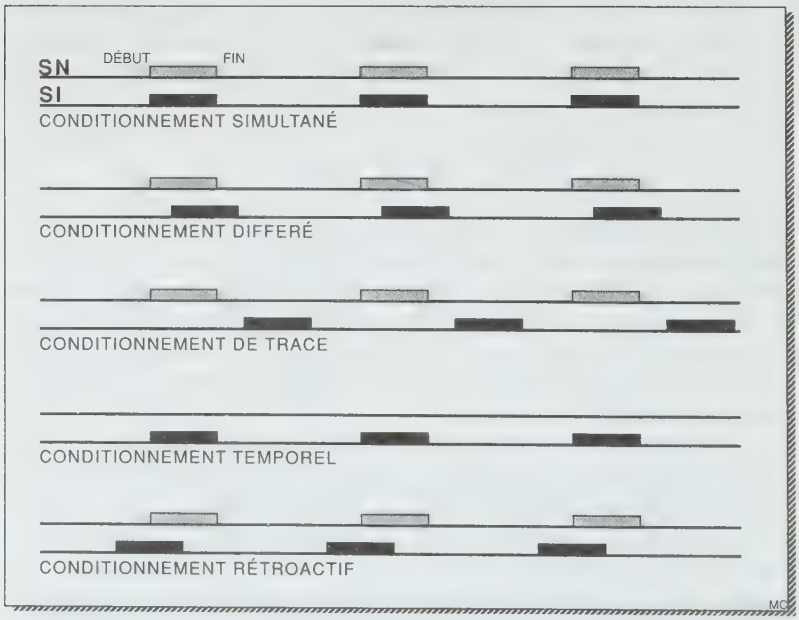


Fig. 19 – Principaux types de relations temporelles entre le SN et le SI

L'étude des principaux types de relation temporelle et de l'intervalle SC-SI a montré que la *contiguïté temporelle* du SN et du SI joue un rôle important dans l'acquisition de la RC. L'intervalle optimal entre le SC et le SI dépend de la nature du SI et de la RI et de l'espèce à laquelle appartient l'animal étudié. La contiguïté temporelle n'est cependant pas une condition suffisante. La *détectabilité* du SC joue semble-t-il un rôle important tout comme l'*intensité* du SI. De fait, les SC permettent une acquisition plus ou moins forte de la RC selon la modalité sensorielle à laquelle ils s'adressent et selon les SI. Ainsi certaines substances provoquent-elles plus facilement que d'autres une aversion conditionnelle. Il n'y aurait donc pas d'échelle physique unique sur laquelle mesurer l'intensité du SI.

Certains auteurs ont pensé pendant longtemps que le conditionnement pavlovien était une forme d'apprentissage très primitive. Ce point de vue est actuellement discuté. Passant en revue les travaux consacrés au conditionnement végétatif et au conditionnement moteur (ces deux expressions renvoient aux registres comportementaux sollicités), Perruchet relève, en 1979, que la prise de conscience entre SC et SI, chez l'être humain, est la condition nécessaire à l'établissement d'un conditionnement. Ceci expliquerait que le conditionnement soit difficile à établir chez le bébé. Selon Lécuyer, le conditionnement serait le « témoin d'une capacité à saisir des relations de causalité » et non pas la forme de base de l'activité cognitive (R. Lécuyer, *Bébés astronomes, bébés psychologues ; l'intelligence de la première année*, Liège : Mardaga, 1989, p. 115).

Le conditionnement est devenu, dès 1916, un modèle central du behaviorisme, faisant de lui un modèle explicatif de toutes les conduites humaines. Ainsi, Watson a-t-il avancé l'hypothèse selon laquelle les mécanismes de défense et les désordres psychiques pourraient être expliqués par la théorie du conditionnement. Avec ses collaborateurs, il entreprit des études sur les enfants. La plus célèbre est celle qui concerne le « petit Albert », un enfant en bonne santé et de bonne stabilité émotionnelle, de façon à ce qu'il ne soit pas perturbé, selon les auteurs. (Cette étude, publiée en 1920, est la dernière publication universitaire de Watson.) Dans une première phase, on vérifie que l'enfant ne présente pas de répulsion aux objets envers lesquels on veut induire un comportement d'aversion et qu'un bruit fort provoque bien du désagrément à l'enfant. Puis, à onze mois et trois jours, on travaille à l'établissement des réponses émotionnelles conditionnées, en associant un bruit violent et la présentation d'un rat blanc. Le conditionnement est établi après neuf stimulations associées. Le transfert est ensuite étudié sur un lapin, un chien, un manteau de fourrure, des cheveux, un masque de Père Noël, etc. On s'étonnera sans doute d'apprendre que le déconditionnement n'a pas été entrepris, faute de temps ! Par de telles expériences, Watson entendait travailler pour le bonheur de l'humanité, en tentant de contrôler les individus : « Pour ... contrôler l'individu pour qu'il se

comporte comme la société le spécifie — en le confrontant aux stimulus appropriés, il nous faut avoir une connaissance considérable non seulement quant aux stimulus innés, fondamentaux, mais aussi quant à ceux qui ont été conditionnés. Pour acquérir cette connaissance, il nous faut aller dans le laboratoire et étudier l'individu depuis sa plus tendre enfance » (Watson, 1926). La foi de Watson dans le conditionnement et sa capacité, si l'on en fait bon usage, à façonner adéquatement les individus est concomitante de son rejet de l'instinct et de l'eugénisme qui était une thèse dominante à cette époque. En 1928, Watson publia un guide d'éducation des enfants *(Psychological care of infant and child)* qui eut un grand succès aux Etats-Unis. (Source : G. Paicheler, Prime éducation et principes behavioristes : Watson et l'art de modeler les enfants, *Acta Comportamentalia, 3,* 1995 (p. 88-104).) L'examen des travaux de Watson qui ont été critiqués par ceux qui percevaient bien les menaces qu'ils font peser sur les libertés individuelles est une occasion de s'interroger sur la déontologie du psychologue.

Le conditionnement instrumental

Le conditionnement classique apparaît dans des situations où l'animal peut apprendre la relation existant entre deux événements. Toutefois son comportement n'a pas d'effet sur cette relation. C'est sur ce point qu'il s'oppose au conditionnement instrumental.

Le conditionnement instrumental permet aux individus, non seulement d'être sensibles à la structure causale des événements, mais aussi d'intervenir dans cette structure. Il est instrumental ou opérant, en ce sens qu'il génère des comportements qui modifient certaines relations de l'environnement.

« C'est la réponse qui entraîne une conséquence, le renforcement, selon une liaison qui tient uniquement à l'organisation de l'environnement, aux contingences particulières qui y règnent. En émettant une réponse définie, l'organisme agit sur son milieu, il provoque un renforcement. Le terme opérant indique cet élément fondamental d'action sur le milieu. L'organisme ne subit pas, il agit. S'il n'agit pas, aucune stimulation inconditionnelle ne viendra déclencher la réponse » (Richelle, 1966 ; éd. 1973, p. 14 ; ouvrage cité p. 466).

C'est Burrhus Frédéric Skinner (1904-1990) qui fut le pionnier dans l'étude du conditionnement opérant, qu'il oppose au conditionnement répondant (le conditionnement pavlovien). Skinner a d'abord étudié le conditionnement opérant chez le rat et le pigeon, en 1938. Assez rapidement, il l'a utilisé pour rendre compte de l'ensemble des apprentissages humains, même celui du langage.

La situation classique de conditionnement opérant décrite par Skinner se présente de la manière suivante. L'animal affamé est

placé dans une cage expérimentale (dite boîte de Skinner). Une des parois de la cage est munie d'un dispositif permettant de distribuer une quantité définie de nourriture et d'une commande conçue pour être actionnée par l'animal (manette, levier, bouton poussoir...) compte tenu de ses possibilités motrices. Au cours de l'exploration, l'animal peut être amené à actionner la commande. Cette unité de comportement est la réponse que l'expérimentateur décide de renforcer, en provoquant l'apparition d'une quantité de nourriture (le renforcement). Elle s'accompagne d'une augmentation des réponses de l'animal.

La relation entre réponse et renforcement peut être simple, comme dans le cas décrit précédemment. Elle peut être également régie par un programme plus ou moins complexe définissant la relation réponse-renforcement. Par exemple, dans un premier temps le renforcement peut apparaître lorsque l'animal s'approche de la zone où se situe la commande, ensuite lorsqu'il la touche, enfin lorsqu'il appuie sur la commande. Cette technique particulière consistant à amener l'animal, par approximations successives, à émettre exactement la réponse que l'on veut utiliser est connue sous le nom anglais de *shaping*. Elle est très utilisée pour le dressage des animaux.

Le comportement que le sujet exécute est désigné par l'expression *comportement instrumental* ou *comportement opérant*. Il s'agit d'une action qui a un effet déterminé sur l'environnement. Avant l'apprentissage, ce comportement apparaît avec une certaine fréquence, ou probabilité, qui peut parfois être nulle. C'est le *niveau opérant*.

La modification de l'environnement consécutive à l'apparition du comportement peut être un événement désirable (de la nourriture, un partenaire, une récompense, une approbation...) — dit *stimulus appétitif* ou *récompense* — ou indésirable (un choc électrique, un aliment désagréable, un blâme, une privation...) — dit *stimulus aversif* ou *punition*.

Le renforcement est *positif* quand le comportement produit l'apparition d'un stimulus appétitif ou la suppression d'un stimulus aversif, et il est *négatif* quand le comportement est suivi de l'élimination ou du retrait d'un stimulus appétitif ou l'apparition d'un stimulus aversif. Les quatre types fondamentaux de situations d'apprentissage instrumental sont représentés dans le tableau suivant :

	Présentation du stimulus	Suppression du stimulus
Stimulus aversif	1. Situations avec récompense	4. Retrait ou omission de récompense
Stimulus aversif	2. Situations avec punition	3. Echappement ou évitement avec punition

(D'après C. George, *L'apprentissage par l'action*, Paris, PUF, 1983, p. 25.)

Deux types de renforçateurs sont considérés : des renforçateurs *primaires* ou *inconditionnels* et des renforçateurs *secondaires* ou *conditionnels*.

Les propriétés de renforcement des premiers sont considérées comme étant indépendantes d'apprentissages antérieurs alors que celles des seconds sont acquises. Ainsi le bonbon donné à un enfant ayant réussi une tâche serait un renforçateur primaire alors qu'un jeton (échangé à la fin de l'expérience contre des bonbons), de l'argent, une image, un sourire seraient des renforçateurs secondaires. Notons aussi que les comportements eux-mêmes peuvent être renforçants. Ainsi en est-il de la satisfaction que le sujet éprouve dans l'accomplissement d'une tâche.

De nombreux travaux ont été conduits pour étudier les modalités d'apprentissage les plus favorables et l'efficience des différents renforçateurs. Ces études ont été faites essentiellement chez l'animal dans des situations où la récompense et la punition intervenaient de manière continue ou de manière intermittente, cette dernière condition étant plus proche de ce qui se passe dans la vie que la première.

Parmi la masse des faits établis, nous en relèverons trois pour leurs portées théorique et pratique (on trouvera dans l'ouvrage de Marc Richelle précédemment cité et dans celui de F.-Y. Doré publié en 1983 des exposés critiques détaillés de ces faits) : F.-Y. Doré, *L'apprentissage ; une approche psycho-éthologique*, Paris, Maloine, 1983.

L'effet du renforcement partiel ; théorie de la frustration. — Les comportements acquis et maintenus sous un programme de renforcement intermittent sont, par la suite, plus résistants à l'extinction que les comportements acquis et maintenus sous un programme de renforcement continu ; c'est ce qu'on appelle l'effet du renforcement partiel. Pour expliquer ce qui dans une conception associationniste apparaît comme un paradoxe, Amsel, en 1958, a avancé l'idée qu'une réponse non accompagnée d'une récompense induisait un état de frustration devenant conditionné à certains indices propres à la situation de non-récompense. Les sujets apprendraient à exécuter

la réponse en présence des indices de frustration. Ils seraient moins perturbés que les sujets soumis à un renforcement continu et qui, au moment de l'extinction (suppression de la récompense), éprouvent pour la première fois un état de frustration.

La résignation apprise. — Ce phénomène mis en évidence expérimentalement chez le chien par Maier et Seligman, en 1976, peut permettre de comprendre pourquoi certains individus sont peu actifs comparativement à d'autres (voir encart 127).

ENCART 127

Une expérience de résignation apprise

Maier et Seligman ont soumis des chiens aux conditions suivantes. Dans une première phase, deux chiens sont immobilisés par un harnais. Ils peuvent actionner une petite plaque de métal placée devant eux. Ils reçoivent à intervalles réguliers des chocs électriques douloureux. Le premier chien peut se libérer en actionnant avec le museau la plaque de métal, tandis que le second ne le peut pas : son action est sans effet. Dans une seconde phase, les deux chiens sont placés dans une situation où ils doivent apprendre à éviter un choc électrique, en franchissant la clôture séparant les deux compartiments de la cage. Le premier chien réussit cet apprentissage dans les mêmes conditions qu'un chien qui n'aurait pas participé à la première phase. Par contre, le second chien manifeste un comportement atypique. Chaque fois qu'il reçoit un choc, il gémit, il hurle, il devient passif et finit par ne plus bouger. Seligman et Maier considèrent que ce dernier chien a appris que les événements marquants de la situation (le choc douloureux) sont indépendants de son comportement. La résignation résulterait de l'apprentissage de l'indépendance de la réponse et de l'effet. (Source : S. F. Maier et M. E. P. Seligman, Learned helplessness : theory and evidence, *Journal of Experimental Psychology, General,* 1976, *105,* 3-46.)

Des individus qui ont été placés dans une condition où leur comportement n'était pas suivi de renforcement deviennent ultérieurement incapables de manifester un comportement adapté.

La généralité du conditionnement. — Pour Skinner, le comportement peut être structuré par l'utilisation appropriée de récompenses et de punitions ; le fait qu'il ait réussi à faire apprendre à des pigeons des conduites ne faisant pas partie de leur répertoire comportemental naturel (faire un huit par exemple) a pu laisser croire qu'il était possible, par conditionnement, de faire faire n'importe quoi à n'importe qui. Skinner lui-même semble croire qu'on peut aboutir à un véritable déterminisme du comportement et qu'il est ainsi possible, en utilisant des renforcements appropriés, de former/façonner le com-

portement (*to shape* en anglais) des individus. N'a-t-on pas évoqué des victimes de régimes dictatoriaux conditionnées par leurs bourreaux et devenant bourreaux à leur tour ? On touche là à des problèmes de liberté et d'éthique. Les libéraux américains ont bien senti le danger, puisqu'ils ont combattu farouchement les thèses de Skinner.

Au-delà de l'idéologie, qu'en est-il exactement ? L'homme peut-il apprendre par conditionnement contre sa volonté ?

Les recherches qui permettraient de fonder des réponses objectives à ces questions présentent de fait des résultats contradictoires qui conduisent à nuancer la réponse qu'on peut apporter à une telle question. Ainsi dans une expérience où trois groupes de sujets, confrontés à une tâche de surveillance de cadrans, sont renforcés (arrivée d'air frais dans une pièce surchauffée) lorsqu'ils effectuent une réponse instrumentale du type mouvement du visage ou de la bouche, déplacement des mains, déplacement des pieds, on s'aperçoit que les sujets ayant appris la liaison entre leurs actions et l'arrivée de l'air frais sont minoritaires. L'augmentation de la fréquence de la réponse instrumentale n'apparaît que chez les sujets qui ont pris conscience de la relation de dépendance entre un comportement particulier et le souffle d'air. Christian George qui rapporte cette expérience, réalisée par Paul *et al.* en 1962, présente d'autres résultats qu'il a lui-même obtenus semblant indiquer que la nature de la relation causale joue un rôle déterminant (voir encart 128).

ENCART 128

Les limites du conditionnement

Dans une expérience réalisée par Christian George, les sujets sont invités à explorer librement une salle comprenant divers objets, avec l'objectif annoncé d'en donner la liste de mémoire ultérieurement. Un bruiteur est déclenché par radiocommande par l'expérimentateur, soit lorsque les sujets ouvrent un tiroir (condition « objet »), soit chaque fois qu'ils franchissent une ligne virtuelle (condition « lieu »), soit chaque fois que l'une des mains du sujet entre en contact avec sa « tête » (condition « corps »). Le nombre de sujets qui, dans un entretien post-expérimental, mentionnent la règle est respectivement de 10, 5 et 2 (chaque groupe comporte 10 sujets). Les connaissances qu'ont les sujets des modes habituels de déclenchement des sonneries affectent manifestement les hypothèses qu'ils envisagent. Quand la sonnerie se déclenche dans la condition « objet », les sujets sont plus à même d'établir un lien causal entre leur action et l'événement que dans les autres situations qui, du point de vue du lien causal, sont tout à fait atypiques. (Source : C. George, Attention et traitement de l'information dans l'apprentissage instrumental humain, *L'Année psychologique*, 1980, 80, 481-500.)

Dans des situations où l'agent renforçateur est médiatisé par un congénère (approbation par exemple), il semblerait que les sujets puissent être plus aisément conditionnés à leur insu. Ainsi, quand on demande à des sujets d'énoncer tous les mots qui leur viennent à l'esprit et qu'ils sont renforcés positivement (l'interviewer dit OK, « bien »...) chaque fois qu'ils émettent un mot appartenant à une catégorie particulière (des noms d'objets fabriqués par exemple), ceux-ci ont tendance à produire des réponses appartenant à la catégorie associée à l'approbation de l'expérimentateur. Ce type de résultats conduit notamment à être extrêmement prudent quant aux interprétations de réponses de sujets obtenues à l'occasion d'entretiens où l'interviewer non averti ou non expérimenté renforce inconsciemment certains types de réponses. (Sur ce dernier point, on pourra se reporter notamment aux travaux de Blanchet : A. Blanchet, Anatomie de l'entretien, *Psychologie française,* 35-3, Paris, Dunod, 1990.)

D'une manière générale, on a peut-être expérimentalement à la fois surestimé et sous-estimé la possibilité de modelage des conduites humaines du fait que les psychologues behavioristes ayant conduit les études se sont en général peu préoccupés des significations que pouvaient avoir les agents renforçateurs pour les sujets. Habituellement les renforçateurs sont mesurés par leur intensité, leur fréquence, leur durée..., c'est-à-dire des paramètres physiques quantifiables qui n'informent pas sur la valeur qu'ont ces renforçateurs pour les individus. Or, il semble difficile de faire l'impasse sur les significations et les valeurs attribuées par les individus aux différents événements qui surviennent dans leur environnement et qu'ils mettent en relation (à tort ou à raison) avec leurs conduites. Si l'on admet que la valeur que les sujets attribuent aux agents renforçateurs peut jouer un rôle déterminant, on comprendra que dans des situations extrêmes, comme celles des relations victimes-bourreaux, des conditionnements puissent avoir lieu, même à l'encontre de la volonté des personnes.

Les travaux de Skinner ont donné lieu à de nombreuses applications pratiques dans le domaine du travail, de l'éducation, de l'enseignement *(l'enseignement programmé),* du traitement des déviances et des maladies mentales. L'enseignement programmé est une technique d'enseignement qui consiste à découper les connaissances en petites unités présentées à l'élève dans un ordre de difficulté graduée. Chaque unité est l'objet d'une ou plusieurs questions conçues de telle sorte que l'élève puisse donner des réponses satisfaisantes faisant l'objet d'un renforcement positif (c'est bien, conti-

nuez...). Cette technique présuppose que les connaissances se forment par accumulation de petites unités.

Dans les années 60, Orlando et Bijou ont développé avec un certain succès des programmes destinés à des débiles mentaux. Des tentatives du même type ont été conduites auprès de schizophrènes. Le développement des technologies informatiques a permis un grand essor de ces techniques, notamment aux Etats-Unis où les critères d'efficacité à court terme des programmes d'éducation et de réhabilitation jouent un rôle plus déterminant qu'en France. Les techniques d'enseignement assisté par ordinateur ont leur origine dans les programmes skinnériens. Même si à l'heure actuelle on est moins persuadé que dans les années 70 de l'efficacité des programmes instrumentaux, la conception des systèmes tutoriels (expression actuelle pour désigner les logiciels d'apprentissage) garde souvent la trace des conceptions skinnériennes initiales.

Des tentatives de réhabilitation de jeunes délinquants ont été conduites aux Etats-Unis selon les principes skinnériens, en utilisant le procédé suivant : on récompense par des jetons de différentes valeurs les comportements jugés favorables. Ces jetons servent par ailleurs à acheter de meilleurs repas, une chambre personnelle ou des périodes de temps devant la télévision. (Des cinéastes se sont saisis de ces pratiques pour en montrer les effets pervers ; le film le plus connu est sans doute *Orange mécanique* de Stanley Kubrick.)

Le traitement de troubles du comportement (du type énurésie, tics, phobies, bégaiement...) par les techniques de conditionnement instrumental repose sur l'idée que ces troubles sont assimilables à des comportements appris. Les programmes ont pour objet de provoquer l'extinction de ces comportements par des contrôles aversifs et de renforcer positivement les comportements acceptables (voir volume *HP*).

ENCART 129

Quand Skinner se préoccupait de l'apprentissage de la propreté

« Quand Debbie est assez âgée pour devoir aller à la salle de toilette, je trouvai une solution mécanique à ce problème. Si le père ou la mère se tient tout près de l'enfant jusqu'à ce qu'il urine avant de le ramener au garde-bébé (un enclos fermé conçu, en 1945, pour simplifier les soins à apporter aux bébés, *N.d.l.R.*) ou au parc pour enfant, ce dernier peut facilement retarder la miction, parce que la présence du parent est ainsi prolongée et la situation demeure agréable. Si, au contraire, l'enfant est laissé seul, il peut y demeurer beaucoup plus longtemps que nécessaire et se retrouver avec un cercle rouge autour des fesses. Je reliai le siège d'aisance à une boîte à musique qui laissait entendre *Le Danube bleu*, dès que les dernières gouttes de liquide atteignaient une bande de papier sous le siège. Nous laissions Debbie à la salle de toilette jusqu'à ce que nous entendions la musique et alors nous venions la chercher. La musique s'est révélée un bon renforcement » (B. F. Skinner, *The shaping of a behaviorist*, New York, Knopf, 1979, p. 288, cité et traduit par Dubé). (Source : L. Dubé, *Psychologie de l'apprentissage* (2e éd.), Québec, Presses de l'Université du Québec, 1990.)

Les critiques adressées aux applications des travaux de Skinner sur le conditionnement, de même que celles adressées aux travaux de Watson (cf. ci-dessus, p. 469), réfèrent aux conceptions de l'homme sous-tendues par ces pratiques (voir encart 129). D'un point de vue humaniste, est-il acceptable de développer des techniques qui traitent l'homme comme une machine dont le fonctionnement est déterminé par un programme ? D'un point de vue économique et utilitariste, est-il acceptable de renoncer à des méthodes ayant fait leur preuve ? Il est normal que dans toute société démocratique, on débatte de ces questions.

L'apprentissage par l'action

L'apprentissage par l'action concerne toutes les formes d'apprentissage où l'acquisition des connaissances peut être attribuée à l'action du sujet, source d'informations nouvelles. Les autres sources d'informations peuvent être des textes, des images fixes ou animées, des simulations, des données perceptives... Les situations de conditionnement instrumental décrites précédemment constituent une forme particulière d'apprentissage par l'action. L'action du sujet étant renforcée par un événement, le sujet apprendrait ainsi ce qu'il faut faire pour obtenir le résultat souhaité. Une telle conception se défend si l'on considère que ce que les individus apprennent, ce sont des comportements. Si l'on considère, par contre, que ce que les individus apprennent ce sont des connaissances, on est amené à étendre le champ des conditions d'apprentissage par l'action.

L'action elle-même est source de connaissances, ce qu'ont bien montré Piaget et Wallon. En manipulant les objets, l'enfant apprend à reconnaître les régularités du monde social et physique. Ces manipulations et leurs effets sont sources de questionnements provoquant ainsi de nouvelles investigations. Le questionnement peut être spontané, induit par l'activité propre du sujet, ou bien induit par l'environnement social. Dans ce dernier cas, on parlera plutôt d'*apprentissage par résolution de problèmes.*

L'action du sujet peut s'exercer sur des objets matériels, des personnes, sur son propre corps, ou même sur des expressions symboliques (linguistiques, graphiques, littérales...). Piaget a également avancé l'idée que les actions du sujet pouvaient également s'exercer sur la pensée elle-même. Cette capacité qu'ont les humains de pou-

voir donner à leur pensée un statut d'objet accroît considérablement leurs possibilités de construction de connaissances. A côté des connaissances construites empiriquement par manipulation d'objets matériels ou symboliques, les hommes sont capables d'abstractions résultant d'un effort de réflexion de la pensée sur elle-même. Piaget oppose ainsi ce qu'il appelle l'*abstraction empirique* à l'*abstraction réfléchissante* (voir chapitre précédent).

L'apprentissage par l'action a fait l'objet de très nombreuses études : apprentissage de règles naturelles (par exemple des lois physiques) ou artificielles (des règles de jeu, des critères de classification...) (voir encart 130).

Il est classique de distinguer la *planification de l'action*, c'est-à-dire la manière dont le sujet organise son activité et notamment la recherche d'information, du *traitement de l'information*. Dans les recherches expérimentales, on limite artificiellement l'ensemble des objets que le sujet peut explorer. Par exemple, dans les études sur la découverte des facteurs rendant compte de la variation de phénomènes physiques (flexibilité de tiges, rythme d'oscillation de pendules, etc.) conduites par Barbel Inhelder et Jean Piaget (*De la logique de l'enfant à la logique de l'adolescent*, Paris, PUF, 1955), le nombre d'objets (tiges, pendules, etc.) mis à la disposition des enfants et des adolescents est limité. Ce type de situation peut, d'un certain point de vue et dans certains cas, être assimilable à une tâche de découverte de règle.

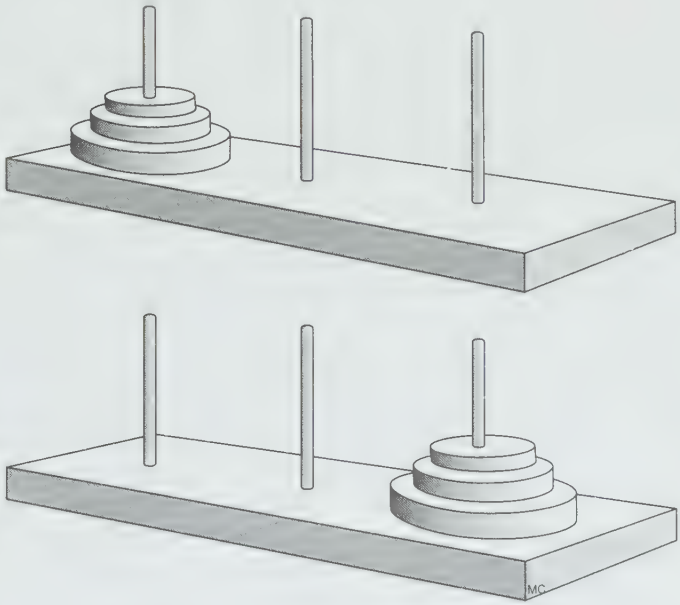
Dans une perspective analytique, on peut être amené à vouloir dissocier l'étude des processus, ce qui est possible en demandant à des sujets, soit de sélectionner les objets nécessaires à la découverte de la règle *(tâche de sélection)*, soit de procéder à des inférences à partir de cas *(tâche de réception)*. Par exemple, dans le cas des tiges flexibles, la première tâche revient à demander de choisir les tiges à tester pour avoir la preuve que la section de la tige joue un rôle ; la seconde tâche revient à demander une inférence sur le rôle joué par la section de la tige à partir d'informations relatives à la flexion de tiges choisies par l'expérimentateur. En dissociant ainsi les capacités de planification et d'inférence, on a pu montrer qu'elles n'étaient pas forcément associées, ce qui a contribué à remettre en cause l'approche structurale piagétiennne qui ne distinguait pas ces deux aspects.

Le champ de l'apprentissage par l'action est un domaine très ouvert qui a conduit à développer des descriptions fonctionnelles des conduites. Contrairement aux spécialistes du conditionnement qui s'intéressaient uniquement aux aspects quantitatifs de l'émission des

ENCART 130

Une situation très utilisée pour étudier l'apprentissage par l'action : la tour de Hanoï

La situation connue sous l'expression « tour de Hanoï » se présente de la manière suivante. On dispose d'un certain nombre de disques troués de diamètres variables et de trois axes dans lesquels il est possible d'empiler les disques — trois dans la situation représentée dans la figure. Ces disques empilés du plus grand au plus petit, dans l'axe de gauche, par exemple, doivent être empilés dans l'axe de droite, ou bien l'inverse. Les règles du jeu sont les suivantes : on ne peut déplacer qu'un disque à la fois ; on ne peut dépiacer un disque que s'il est au-dessus de la pile ; un disque ne peut être placé que sur un plus grand disque ou sur un axe non occupé.



Il s'agit d'un problème dit de « transformation d'états », sémantiquement pauvre. Quand un sujet a trouvé la solution, on lui présente d'autres configurations du problème : déplacer les disques de droite à gauche ou faire la même chose avec un nombre plus grand de disques. Ceci permet d'étudier comment s'effectue le transfert d'une procédure de résolution à un autre contexte. Dans une telle situation il est intéressant de mettre en relation les actions du sujet avec les hypothèses qu'il fait sur la nature de la règle à trouver.

réponses, les psychologues qui étudient l'apprentissage par l'action tentent de rendre compte du fonctionnement du sujet. Ils ont ainsi mis en évidence le rôle important que jouent les connaissances préalables des individus dans l'interprétation qu'ils font des situations. L'apprentissage par l'action semble d'autant plus profitable que les sujets disposent d'informations qui leur permettent de tirer profit des résultats des actions qu'ils mènent.

Piaget a par ailleurs mis en avant l'importance des processus de prise de conscience, qui du point de vue théorique qui est le sien, sont sous la dépendance du développement des structures opératoires (voir volume *HD*).

L'idée que l'homme, comme beaucoup d'espèces animales, apprend par l'action est sans doute l'idée la plus communément admise. Toutefois, ce qui fait la spécificité de l'homme est le fait que sa relation aux objets n'est pas uniquement une relation duale (sujet-objet) mais une relation triadique (sujet-objet-signes). Les objets manipulés sont généralement des objets fabriqués : ils ont donc des valeurs et des modes d'usage sociaux qui déterminent en grande partie les actions du sujet. Comme le font remarquer Christiane Moro et Cintia Rrodriguez, « Les signes, par l'intermédiaire des hommes qui ont façonné et utilisé l'objet et dont il est le fruit, permettent la transmission des usages et empreignent la relation sujet-objet d'une dimension humaine tout en faisant de l'objet un objet social » (C. Moro et C. Rodriguez, Objet, signe et sémiosis, *in* C. Moro, B. Schneuwly et M. Brossard, *Outils et signes, perspectives actuelles de la théorie de Vygotski* (p. 158-198), Berne, Peter Lang, 1997, p. 162). L'inscription des actions dans un contexte social explique selon ces auteurs que d'emblée les gestes des enfants sont adaptés aux objets : la tasse est saisie par l'anse, la fourchette par le manche, le téléphone est mis à l'oreille, etc. Ainsi les pratiques sociales contribuent à limiter le champ des actions possibles et à leur donner sens. Ce type de considération conduit à étudier l'apprentissage par l'action en situation de communication, de façon à comprendre les processus de sémiotisation qui sont à l'œuvre et qui sont supposés déterminer en grande partie ce qui sera appris.

> Du point de vue pratique, l'étude de l'apprentissage par l'action offre des pistes d'interventions intéressantes. On pense généralement que les individus apprennent beaucoup de choses au cours de leur vie professionnelle. Mais quoi ? Y a-t-il, dans les savoirs professionnels, des connaissances généralisables à d'autres pratiques ? Quelles sont les situations problématiques

susceptibles de développer de telles connaissances ? Ces questions se posent de manière aiguë lorsqu'il s'agit de penser des reconversions professionnelles, notamment chez les adultes de bas niveau de qualification initiale, ou lorsqu'il s'agit de concevoir des environnements d'apprentissage pour des personnes d'autres cultures que la nôtre. (Sur ce point, on se référera au rapport effectué par Jean Pailhous et Gérard Vergnaud concernant la reconversion des adultes de bas niveau de qualification : J. Pailhous et G. Vergnaud, *Adultes en reconversion ; faible qualification, insuffisance de la formation ou difficultés d'apprentissage ?*, Paris, La Documentation française, 1989.)

L'apprentissage par observation et par imitation

Les différentes formes d'apprentissage évoquées précédemment (l'apprentissage par essais et erreurs, l'apprentissage associatif) réfèrent à une conception de l'homme comme individu isolé, actif, soumis aux influences de l'environnement. Cette approche de l'homme prend peu en compte l'importance de la culture dans le *modelage* des conduites. Le terme de « modelage » renvoie à tout un ensemble de phénomènes qui vont être maintenant spécifiés.

Ce sont essentiellement les psychologues de l'enfant et les psychologues sociaux qui ont attiré l'attention sur le rôle que jouent l'observation et l'imitation dans la formation des connaissances individuelles. L'observation et l'imitation sont généralement considérées par ces spécialistes comme des éléments majeurs des processus interactifs permettant aux individus d'accéder à la culture des différents groupes sociaux dans lesquels ils sont amenés à être insérés au cours de leur vie : groupe familial d'abord, puis groupes scolaires et enfin groupes professionnels.

Au-delà d'un accord de principe sur le rôle majeur que jouent l'observation et l'imitation, il règne dans ce domaine une certaine confusion conceptuelle que nous allons tenter de clarifier.

L'apprentissage par observation

L'apprentissage par observation est désigné de différentes manières par les auteurs ; ainsi Bandura et les auteurs qui s'y réfèrent utilisent-ils le terme d'*apprentissage vicariant*, Zajonc fait usage de l'expression *apprentissage à partir de l'expérience d'autrui*.

L'apprentissage vicariant, tel qu'il est spécifié par Michèle Robert, implique de la part du sujet l'observation d'une certaine séquence d'événements concernant un modèle et une modification des réponses de l'observateur, comme si celui-ci avait été directement impliqué dans cette séquence d'événements. L'observateur doit pouvoir exécuter le comportement ainsi appris, en l'absence du modèle. L'apprentissage vicariant se distingue de l'apprentissage coactif par le fait que la conduite du modèle n'est pas modifiée par celle de l'observateur (M. Robert, Apprentisage vicariant chez l'animal et chez l'humain, *L'Année psychologique,* 1970, *70,* 505-542).

En recherche, pour bien faire la part de ce qui relève de l'observation et de l'interaction sociale, on s'arrange pour que le modèle ne puisse pas interagir avec l'observateur. Parfois même, le modèle est tout simplement filmé au préalable par l'expérimentateur. L'observateur assiste donc à la projection d'un film avant d'être lui-même confronté à une tâche identique ou isomorphe à celle résolue par le modèle.

Pour caractériser le fait que la conduite de l'observateur est modifiée par l'observation de celle d'un modèle, sans qu'il y ait nécessairement intention consciente d'acquisition d'une nouvelle conduite, Bandura utilise l'expression *modelage* (en anglais *modeling*), qu'il est nécessaire de distinguer du *shaping* de Skinner, bien que ces deux concepts soient souvent traduits en français par le même mot.

Selon Bandura, le modelage se distingue de l'imitation, laquelle serait une exacte reproduction des actions du modèle. Dans le cas du modelage, le sujet extrait des règles générales, autrement dit des invariants, qu'il reprendra à son propre compte pour agir à son tour. Ce type d'apprentissage permet notamment de comprendre les phénomènes de reproduction sociale, de construction des rôles, ceux notamment liés au sexe et aux positions institutionnelles et sociales. La théorie de l'apprentissage social *(social learning theory)* développée par Bandura (connue en France sous le sigle ASCO) fait une large place à l'apprentissage sociocognitif par observation. Selon Bandura l'observation de modèles permet à l'observateur d'acquérir de nouvelles conduites, c'est le cas notamment lorsque le modèle manifeste une conduite qui n'est pas du répertoire du sujet ; elle permet d'autre part de réduire ou d'augmenter des inhibitions de comportement ; enfin elle permet au sujet d'obtenir des informations qui facilitent l'effection. Par exemple, l'enfant qui constate que, pour

répondre à un problème posé oralement par le professeur, son voisin se met à écrire, aura tendance à faire de même, ce qui peut faciliter la découverte de la réponse demandée. Pour le sujet, les modèles exercent ainsi une fonction informative (voir à ce sujet : A. Bandura, *L'apprentissage social*, Bruxelles, Mardaga, 1980).

L'imitation

Selon Fayda Winnykamen l'imitation « désigne la correspondance entre le comportement de deux individus, lorsque cette correspondance résulte de la possibilité qu'à l'un des deux (celui qui imite) d'observer le comportement de l'autre (le modèle) » (F. Winnykamen, *Apprendre en imitant*, Paris, PUF, 1990, p. 12). Reprenant le point de vue de Bruner, pour qui l'acte imitatif naît de l'intentionnalité du choix de ce moyen pour atteindre un but, elle définit l'activité imitative « comme l'utilisation intentionnelle de l'action observée d'autrui en tant que source d'informations en vue d'atteindre son propre but » (p. 13).

Elle distingue :

— *les imitations immédiates* qui renvoient aux situations où les partenaires agissent simultanément, même si l'un des deux a commencé à agir le premier ;
— *les imitations décalées* qui sont définies opérationnellement par un intervalle temporel court entre le début de l'acte du sujet imité et le début de celui de l'imitateur ;
— *les imitations différées* qui sont définies par un intervalle temporel long entre les actions du modèle et celles du sujet.

Une autre catégorisation proposée par Winnykamen prend en compte la nature de l'interactivité entre le modèle et celui qui imite. Sont ainsi distinguées :

— *l'imitation organisatrice* qui se caractérise par le fait que l'activité d'un sujet sert de référence à un ou plusieurs autres sujets — ceux-ci s'en inspirent, la reproduisent ou la transforment pour atteindre un résultat ;
— *l'imitation réciproque* qui se caractérise par le fait qu'un sujet (A) reprend à son compte la conduite d'un autre (B), de façon exacte ou avec de légères modifications, la production imitative de B étant à son tour suivie par une production imitative de A ; ces chaînes d'imitation réciproques aboutissent à l'élaboration de conduites non disponibles au début de l'interaction ;

— *l'imitation d'un modèle,* ou *modélisation* qui se caractérise par le fait qu'un sujet, après avoir observé un modèle, produit une conduite plus ou moins similaire à celle de son modèle.

Estimant qu'on peut considérer qu'il y a imitation même dans le cas où le sujet ne reproduit pas exactement les actions du sujet imité, Winnykamen n'opère pas de distinction très nette entre imitation et modélisation (à comprendre au sens de résultat du modelage). Aussi utilise-t-elle l'expression *imitation-modélisation* pour rendre compte « des situations asymétriques, en particulier dyadiques, où l'un des partenaires observe ce que l'autre donne à observer, avant d'agir à son tour » (Winnykamen, 1990, p. 15).

Selon Winnykamen, l'imitation a une double fonction. Elle est à la fois un instrument d'acquisition et un moyen de relation-communication.

La fonction instrumentale de l'imitation s'exerce préférentiellement sur l'acquisition des savoir-faire nécessaires à la vie relationnelle et sur l'acquisition de procédures. Son rôle dans l'acquisition du langage est plus contesté, de même que dans celui de concepts, bien que certains résultats interrogent sur la fonction instrumentale de l'imitation dans ces domaines. Quels que soient les domaines envisagés il apparaît que les sujets sont assez sélectifs dans ce qu'ils imitent. Il semblerait que, généralement, ils imiteraient des activités juste supérieures à leur compétence actuelle. Utilisé à des fins éducatives, l'usage des modèles semble efficace dans la mesure où les conduites que les modèles développent se rapprochent de celles dont les élèves sont spontanément capables.

La fonction de communication de l'imitation est importante puisqu'elle contribue à maintenir les situations interpersonnelles indispensables à certaines acquisitions. L'imitation serait une procédure innée d'échange avec l'environnement social. Melzoff et Moore ont établi, en 1977, à la suite de Zazzo, que le nouveau-né tire la langue ou ouvre la bouche quand une personne placée en face de lui tire la langue ou ouvre la bouche. Ces conduites innées disparaissent par la suite, vers l'âge de deux à trois mois, âge où commencent à apparaître les premiers contrôles volontaires des conduites perceptivo-motrices, puis réapparaissent sous une autre forme : c'est alors l'enfant qui a bien souvent l'initiative de tirer la langue pour attirer l'attention de l'adulte et embrayer des échanges avec lui. Les conduites d'imitation ainsi que l'attachement sont en relation d'interdépendance (voir le volume *HD*). L'imitation s'avère

en effet plus probable lorsque le modèle est objet d'attachement et, par là même, elle accroît l'attachement. Ceci attire l'attention sur l'importance des facteurs affectifs et relationnels dans l'apprentissage.

Les travaux sur l'imitation ont toujours été l'objet d'enjeux théoriques importants. Pour démontrer le bien-fondé des thèses associationnistes, Thorndike s'est attaché à montrer que l'apprentissage par imitation, admis depuis Aristote, était impossible chez l'animal. Il fit faire à des chats des apprentissages du type « évitement » dans des cages du type de celles décrites antérieurement, en présence d'autres chats. Il a constaté que pour apprendre à s'échapper le chat observateur devait passer par la même suite d'essais et d'erreurs que le chat modèle. Il obtint des résultats similaires avec des poulets, des chiens et des singes. Ce type de résultats a contribué à donner du crédit au fait que l'apprentissage nécessitait une effection de la réponse. Dans les décennies qui ont suivi, certains chercheurs démontrèrent que les singes étaient capables d'apprendre en observant leurs congénères. L'existence de l'imitation différée pose le problème de l'existence de représentations mentales, ce dont les behavioristes voulaient faire l'économie. Les travaux actuels sur l'imitation chez le bébé renvoient au même type de débat théorique. Le système cognitif du bébé à la naissance est-il une *tabula rasa* ainsi que les empiristes le prétendent ou bien est-il un système déjà capable de traiter le flux informationnel et de le transformer en représentations ? S'il peut sembler nécessaire de faire appel à des représentations mentales pour expliquer l'imitation différée, il n'en est pas de même pour l'imitation immédiate dont on peut rendre compte en faisant l'économie de telles représentations. Ainsi comprend-on l'importance des définitions opérationnelles précises de ce que l'on entend par imitation.

L'apprentissage coactif

Dans le cas de l'observation ou de l'imitation, il y a généralement une dissymétrie entre les partenaires ; celui qui imite est généralement moins expert que le modèle. Dans le cas de l'apprentissage coactif, les partenaires sont réunis et conduisent une activité finalisée par un but. Ce type de situations est en général considéré comme plus favorable à l'apprentissage que les situations où le sujet est seul face à une tâche.

Ce sont surtout les psychosociologues influencés par la théorie piagétienne du développement intellectuel qui se sont attachés à montrer les effets de la dynamique interactive, partant du présupposé selon lequel la construction des connaissances individuelles est avant tout sociale. On se reportera sur ce

point aux travaux de Perret-Clermont, Doise et Mugny ainsi qu'à ceux de Gilly : A.-N. Perret-Clermont, *La construction de l'intelligence dans l'interaction sociale*, Berne, Peter Lang, 1979 ; W. Doise et G. Mugny, *Le développement social de l'intelligence*, Paris, Inter-Editions, 1981 ; R. A. Hinde, A. N. Perret-Clermont et J. Stevenshon-Hinde (eds), *Relations interpersonnelles et développement des savoirs*, Cousset Delval ; M. Gilly, Mécanismes psycho-sociaux des constructions cognitives ; recherches expérimentales et pédagogiques, *International Journal of Education Research, 13*, 1989. Ce thème d'étude intéresse également les éducateurs préoccupés de déterminer les conditions favorables aux apprentissages des élèves (A. Baudrit, *Apprendre à deux, études psychosociales de situations dyadiques, Paris, PUF, 1997*).

Les situations sociales apparaissent comme révélatrices de différences et permettent ainsi aux individus de prendre conscience de l'existence de réponses différentes des leurs. Lors de confrontations interindividuelles, les sujets sont conduits à douter de leurs points de vue ou de leurs réponses ; il en résulterait ainsi un déséquilibre interindividuel et intraindividuel. Pour maintenir leurs relations avec les autres membres du groupe, les sujets seraient amenés à coordonner leurs points de vue en un nouveau système qui permette un accord interpersonnel. C'est donc dans la recherche d'un dépassement du déséquilibre cognitif interindividuel que le sujet est conduit, selon Mugny et Doise, à un dépassement de son équilibre cognitif intraindividuel et donc à progresser. Dans une telle conception, le conflit qualifié par les auteurs de *sociocognitif* apparaît comme un facteur de progrès. C'est dans des situations où les sujets agissent ensemble en vue d'atteindre un objectif — les situations de coaction — que les occasions d'émergence de conflit sont les plus nombreuses.

Mise en évidence de la supériorité de l'apprentissage coactif

La supériorité de l'apprentissage coactif a été mise en évidence dans des situations où les sujets doivent découvrir une stratégie de résolution de problèmes ; ce sont en effet des situations propices aux échanges interindividuels. Différentes situations problématiques ont été utilisées. Par exemple, Michel Gilly et son équipe ont utilisé des tâches d'ordonnancement d'objets à partir de leurs propriétés, des tâches de pesée fictive nécessitant l'élaboration d'une procédure non disponible au départ ou des situations de jeu dont la règle permettant de gagner est inconnue au départ des sujets (voir encart 131).

L'étude de la dynamique interactive montre que le mode de fonctionnement des dyades affecte les performances individuelles aux post-tests. Lorsque les dyades ont fonctionné sur un mode social dissymétrique avec un sujet dominant et un sujet dominé qui se

ENCART 131

Mise en évidence de l'apprentissage coactif

Dans une expérience effectuée par Gilly et Roux, en 1984, des enfants avaient à trouver l'ordre de passage de plusieurs fourmis se présentant ensemble à un carrefour ; cet ordre dépendait de différences portant sur des critères descriptifs des fourmis et de la route.

Les sujets, des élèves de fin d'école primaire (11-12 ans), avaient été répartis au hasard dans quatre groupes expérimentaux :

— condition 1 (individuel avec règle donnée) : l'entraînement était individuel ; l'élève recevait les règles par écrit et devait les appliquer pour résoudre une suite d'exercices ; ces règles étaient expliquées par l'expérimentateur au début des séries d'exercices et étaient rappelées en cas d'erreur avant de passer à l'exercice suivant ;
— condition 2 (découverte en individuel) : les enfants travaillent seuls en disposant d'un fichier comportant un nombre suffisant d'exemples pour qu'il soit théoriquement possible d'en induire le système de règles d'ordonnancement ;
— condition 3 (découverte côte à côte sans coélaboration) : les enfants travaillent côte à côte et sont invités à regarder le travail de l'autre ; on leur interdit de discuter, chacun ayant son jeu et son fichier ;
— condition 4 (découverte à deux en coélaboration) : les enfants n'ont qu'un seul jeu et un seul fichier et devaient trouver les solutions en discutant, avec consigne de se mettre d'accord avant de donner les réponses.

Les enfants ont comme consigne de trouver les bonnes solutions et les règles du jeu.

Les résultats obtenus ont montré que les sujets ont de meilleures performance aux post-tests quand ils ont recherché la solution à partir d'exemples (conditions 2, 3 et 4) que lorsqu'ils avaient à appliquer une règle donnée. Cela confirme la supériorité de l'apprentissage par l'action sur l'apprentissage de règles. Plus intéressant pour le sujet dont nous traitons ici est le fait que les performances des enfants sont les meilleures lorsque l'activité de recherche s'est effectuée en coélaboration (condition 4). La supériorité du groupe 4 est particulièrement nette au post-test différé (voir les données du tableau 11), ce qui traduit le fait que les sujets ont été plus nombreux à saisir la structure de la tâche.

Une donnée rapportée dans cette recherche mérite l'attention : dans tous les groupes « découverte », les sujets ont été peu nombreux à pouvoir formuler les règles utilisées pour effectuer les sériations. Ceci confirme que la transformation de connaissances procédurales-en-actes, en connaissances déclaratives conscientes et verbali-

sées, n'est pas chose aisée et que d'autres activités sont requises pour une telle transformation que celles en jeu dans une situation de coaction.

Tableau 11. — Résultats obtenus (valeurs des quartiles) dans un post-test différé, portant sur une tâche de même logique de construction mais portant sur des objets différents (la note maximale est 20)

Conditions d'entraînement	*Q3*	*Q2*	*Q1*
C1 individuel avec règles données	7	8	9,5
C2 Individuel : découverte avec fichier	6,5	10	14,5
C3 Côte à côte : découverte avec fichier	6,5	10	13
C4 Coaction : découverte avec fichier	15	17,5	18,5

(Source : M. Gilly, J. Fraisse et J.-P. Roux, Interactions entre pairs et progrès cognitifs dans trois tâches de résolution de problèmes chez des enfants de onze-treize ans, *in* A. N. Perret-Clermont et M. Nicolet (eds), *Interagir et connaître : enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif*, Fribourg, DelVal, 1988.)

contente d'adopter le point de vue de l'autre, l'interaction est rarement bénéfique.

L'étude de la dynamique interactive

A partir de l'analyse des observations qu'ils ont conduites, Gilly et ses collaborateurs proposent de différencier :

— *la coélaboration acquiesçante :* il s'agit de cas où l'un des deux sujets (A) élabore seul une solution, en amorce la solution et la propose à l'autre (B) qui fournit des feed-back d'accord (gestuels ou verbalisés). Le sujet B n'est pas passif, il suit ce que fait l'autre et semble construire « en parallèle » une réponse semblable à celle de A. Les acquiescements de B ont valeur de contrôle et de renforcement positif de la solution proposée par A ;

— *la coconstruction :* il s'agit de cas où il y a alternance des initiatives des partenaires ; chacun d'eux renforce l'autre ; l'apparente harmonie n'exclut pas que les interventions de l'un puissent perturber la démarche de l'autre, et l'orienter vers quelque chose auquel il n'aurait pas pensé ;

— *la confrontation et le désaccord :* il s'agit de cas où un sujet (A) proposant quelque chose se voit contredit par l'autre (B). B refuse la solution de A sans argumenter ou proposer autre chose ; la fonction perturbatrice de ce type d'intervention est évidente ; le sujet A peut alors se retirer dans une phase de travail individuel ou bien chercher à argumenter sa solution ;
— *la confrontation contradictoire :* il s'agit d'un cas similaire au précédent à la différence que B argumente son désaccord et propose une autre solution. Il y a alors confrontation pour essayer de sortir de l'opposition, phase qui débouche soit sur une impasse (les sujets restent sur leur position et retournent à une phase de travail individuel), soit sur un accord (reprise d'une proposition individuelle ou nouvelle proposition) ; il est courant alors que les sujets s'engagent dans une procédure de vérification ou de preuve.

Quelle que soit la dynamique interactive, celle-ci a pour effet d'induire des modes de traitement des situations assez différents de ceux qui sont observés en mode de résolution individuel. Par exemple, dans une des situations décrites par Gilly, les sujets, mis en situation de coaction, développent des procédures de contrôle de leurs activités, énoncent des hypothèses, anticipent des résultats, relèvent des contradictions, explicitent leurs réponses. Toutes ces conduites sont assez éloignées d'une tentative de découverte de la solution de type « essais-erreurs » classiquement observée dans le type de tâche considéré ; ces conduites sont peu efficaces pour trouver une solution générale à la classe de problème traité (il s'agit d'un jeu faisant appel au raisonnement par récurrence : deux adversaires jouent avec des allumettes et prennent à tour de rôle une ou deux allumettes ; celui qui prend la dernière allumette a gagné).

Les travaux décrits précédemment conduisent à spécifier, en termes de mobilisation des activités cognitives des sujets, ce qui fait la supériorité de l'apprentissage coactif. La plus grande efficacité de cette forme d'apprentissage proviendrait du fait que les partenaires, à condition qu'ils poursuivent le même but (c'est la raison pour laquelle Gilly et ses collaborateurs préfèrent le terme « coélaboration » à celui de « coaction »), mobilisent des activités cognitives assurant l'efficacité du fonctionnement de la pensée : élaboration d'hypothèses, anticipation, contrôle empirique ou par le raisonnement...

Une autre piste interprétative explorée actuellement est issue de la considération selon laquelle l'accès aux connaissances relève d'un processus communicationnel. En effet, les objets et les signes sont par nature « opaques », c'est-à-dire qu'ils n'ont pas de signification en eux-mêmes. Ils prennent sens dans les échanges entre les individus, à la fois par des processus de transmission, de coconstruction et de négociation. L'accès à la signification relève ainsi de processus intersubjectifs. Les situations d'apprentissage coactif, en permettant les échanges entre sujets, favoriseraient la création de significations. Toutefois, il serait illusoire d'attendre de groupes trop éloignés de significations ciblées par l'institution éducative qu'ils les élaborent eux-mêmes. Aussi les situations scolaires d'apprentissage nécessitent-elles le plus souvent des « instillations de sens ». Une médiation didactique est donc le plus souvent nécessaire pour que le travail de groupe soit efficace. Ce dernier type d'approche a pour conséquence un rapprochement entre les études sur l'apprentissage, les interactions sociales, le fonctionnement des groupes et les études sur les conversations (voir M. Brossard, J. Fijalkow (éds.), *Apprendre à l'école : perspectives piagétiennes et vygotskiennes,* Presses Universitaires de Bordeaux, 1998 ; A. Dumas Carré et A. Weil-Barais (éds.), *Tutelle et médiation dans l'éducation scientifique,* Berne, Peter Lang, 1998 ; M. Gilly, J.-P. Roux et A. Trognon (éds.), *Apprendre dans l'interaction ; analyse des médiations sémiotiques,* Presses Universitaires de Nancy, 1999).

Les résultats positifs de l'apprentissage coactif obtenus en laboratoire ne se retrouvent pas toujours sur le terrain. En effet, ce n'est pas parce qu'on place des élèves en situation de devoir résoudre collectivement un problème que, pour autant, se développe une dynamique interactive efficace. S'il est possible en laboratoire de contrôler que la situation problématique proposée mobilise les sujets (en général, la mise au point de telles situations fait l'objet d'expériences préliminaires au cours desquelles les chercheurs s'assurent que la tâche est bien adaptée à la population visée), il n'en est pas toujours de même sur le terrain. Dans la pratique, il est nécessaire de s'assurer que les individus partagent un but commun et qu'ils s'accordent pour l'atteindre en développant des activités cognitives efficaces. Les analyses développées précédemment peuvent servir aux praticiens à contrôler les situations qu'ils manipulent.

L'apprentissage par instruction et par tutorat

Caractérisation

A côté des connaissances que l'individu acquiert à l'occasion des interactions plus ou moins fortuites qu'il entretient avec son environnement physique ou social, un grand nombre de connaissances sont acquises dans des situations conçues à des fins d'apprentissage. Dans des sociétés comme la nôtre, l'éducation est très tôt prise en charge par des institutions spécialisées (la crèche, l'école maternelle, primaire, secondaire, les collèges et lycées d'enseignement professionnel...) qui ont pour fonction d'assurer la transmission et la reproduction des savoirs sociaux au niveau individuel, les individus étant susceptibles à terme de développer de nouveaux savoirs. Le temps que les individus passent à s'instruire dans ces institutions tend à s'allonger corrélativement à l'accroissement des connaissances scientifiques et techniques requises dans les sociétés industrielles. Les connaissances faisant l'objet d'apprentissage par instruction sont extrêmement diverses : la langue maternelle écrite, les langues étrangères, les mathématiques ou toute discipline institutionnalisée, certains savoir-faire comme la conduite automobile, les savoirs professionnels, les pratiques artistiques (la musique, les arts plastiques...), etc.

Le regroupement d'individus engagés dans des projets d'éducation similaires fait qu'assez naturellement l'apprentissage par instruction a été développé. Ce type d'apprentissage tend à remplacer les diverses formes de compagnonnage qui faisaient, dans le passé, essentiellement appel à l'observation, l'imitation et l'action.

L'apprentissage par instruction regroupe différentes formes d'apprentissage (tutorat, cours, travaux pratiques...) caractérisées par le fait qu'un expert ou un groupe d'experts (des enseignants, des formateurs) ont pour fonction de transmettre à des novices (des élèves) des connaissances qu'ils n'avaient pas au préalable. Ces connaissances sont déterminées *a priori* ; elles sont spécifiées de manières diverses : une liste d'objectifs, des programmes précisant les concepts et les savoir-faire à enseigner, des épreuves terminales auxquelles les élèves devront satisfaire...

Le terme *instruction* est surtout employé quand est valorisée la fonction de transmission-communication, alors que celui de *tutorat* renvoie à la fonction d'aide, de guidage ou d'assistance (voir encart 132).

ENCART 132

L'expertise professionnelle des enseignants et des formateurs

On a cru pendant longtemps que l'expertise des formateurs et des enseignants se situait dans la maîtrise des connaissances à transmettre. C'est ce qui fondait des formations essentiellement centrées sur les disciplines enseignées. Actuellement, il est reconnu que les formateurs et les enseignants doivent aussi être des experts en accompagnement des activités d'apprentissage des élèves. Ceci est la conséquence d'une centration sur les activités cognitives des élèves.

Selon les cadres théoriques psychologiques privilégiés l'accent peut être mis sur des aspects différents des activités. Par exemple, un cadre béhavioriste conduira à privilégier le choix des situations et le contrôle des réponses des élèves ; un cadre cognitiviste conduira à être attentif aux processus de résolution de problèmes, à la structuration des situations et des connaissances, à la planification et à l'autocontrôle des activités ; un cadre interactionniste favorisera de son côté les contextes, les mises en situation, la mobilisation des registres sémiotiques, les interactions sociales et les situations de communication. La figure de l'instructeur peut ainsi osciller entre celle d'un distributeur de renforcements (les « bons points »), celle d'un *manager* de situations et d'un tuteur, ou celle d'un médiateur de significations. Cette diversité explique les difficultés à définir l'expertise des enseignants et des formateurs, même en ne s'en tenant qu'à la fonction d'instruction que ces professionnels doivent remplir. Ainsi, par exemple, quand Marguerite Altet écrit que « l'enseignant professionnel est avant tout un professionnel du processus enseignement-apprentissage en situation, un professionnel de l'interaction des significations partagées » (1996, p. 31), elle tente visiblement de combiner les approches cognitivistes et interactionnistes. (M. Altet, Les compétences de l'enseignant-professionnel : entre savoirs, schèmes d'action et adaptation, le savoir analyser, *in* L. Paquay, M. Altet, E. Charlier et P. Perrenoud, *Former des enseignants professionnels. Quelles stratégies ? Quelles compétences ?*, Paris, Bruxelles, De Boeck Université, 1996.)

Les différentes approches de l'apprentissage par instruction peuvent être regroupées en deux catégories :

— les approches qui ont une visée normative, en ce sens qu'elles ont comme visée explicite de rechercher les meilleures conditions possibles d'apprentissage, étant donné les diverses contraintes institutionnelles existantes (élèves réunis en groupe, contraintes temporelles, géographiques, budgétaires...) ;
— les approches qui ont une visée compréhensive pour rendre compte des processus en jeu dans l'apprentissage par instruction.

Les secondes approches semblent les plus prometteuses. En effet, les nombreuses comparaisons conduites dans le passé, visant à

mettre en avant la plus grande efficacité de telle ou telle procédure ou à élucider l'effet de facteurs descriptifs des conditions d'apprentissage, ne sont pas parvenues à établir des relations générales fiables ou des résultats toujours reproductibles. Par exemple, la supériorité d'interventions non directives de la part des maîtres, par rapport à des pratiques directives établies par certaines recherches, n'a pas été confirmée généralement. De même l'efficacité de l'enseignement audiovisuel ou de l'enseignement programmé assisté ou non par ordinateur n'a pas été démontrée de manière générale ; les résultats dépendent beaucoup des contextes et, en particulier, du type d'investissement des acteurs dans les choix effectués, ce qui explique que des résultats positifs obtenus dans les expérimentations tendent à s'estomper puis à disparaître quand les expérimentateurs quittent le terrain.

Les recherches de type normatif ont surtout conduit les chercheurs à prendre conscience de l'insuffisance des descripteurs disponibles de l'apprentissage par instruction. Le point de vue qui tend à s'imposer à l'heure actuelle est qu'il y a une pluralité de voies pour accéder aux connaissances. L'efficacité des enseignants (dont le rôle semble plus déterminant que ce qu'avaient laissé croire les approches sociologiques de l'échec scolaire, ainsi que le montrent un certain nombre d'enquêtes comme celle dirigée par A. Mingat : Expliquer la variété des acquisitions au cours préparatoire, *Revue française de pédagogie,* 1991, *95,* 47-63) tiendrait, semble-t-il, à leur capacité de contrôler les choix qu'ils font à partir d'une analyse des activités et des performances des élèves ainsi qu'à leur capacité d'opérer des choix judicieux en fonction des diagnostics effectués. Les recherches qui se développent actuellement tentent donc essentiellement d'analyser, plus finement que dans le passé, les processus mentaux, affectifs et sociaux en jeu dans l'apprentissage par instruction. Ces études sont davantage centrées sur les élèves que sur les enseignants ou sur les interactions enseignants-élèves. Le développement de telles études devrait permettre de situer les aspects sur lesquels il est pertinent d'intervenir pour favoriser l'acquisition des connaissances. Compte tenu des besoins actuels en matière de formation, il s'agit là d'un enjeu majeur pour la psychologie.

L'apprentissage par le texte

Une des formes privilégiées de l'apprentissage par instruction est l'apprentissage par le texte. Les travaux les plus importants portent, d'une part, sur la compréhension de textes à visée épistémique, c'est-à-dire lorsque l'activité du sujet est orientée vers l'acquisition de connaissances (lire un texte pour s'informer, comprendre un processus, un raisonnement, une théorie), d'autre part, sur la com-

préhension de textes à visée pragmatique, c'est-à-dire lorsque l'activité du sujet est dirigée par la réalisation d'une action (utiliser une machine à bon escient, fabriquer un objet, exécuter une consigne...). Plus rares sont les travaux portant sur d'autres types de texte, comme les textes poétiques par exemple.

La compréhension de textes à visée épistémique

Les premiers types de travaux ont conduit à considérer que comprendre un texte c'est construire une représentation mentale. Selon Guy Denhière, cette représentation est élaborée à partir de trois composantes :

— les informations symboliques constituant le texte (énoncés linguistiques, dessins, schémas, expressions mathématiques...) ;
— la tâche à réaliser ;
— les connaissances dont dispose le sujet.

On comprendra dès lors que la compréhension d'un texte soit influencée à la fois par des aspects qui tiennent au texte lui-même, et donc par des variables d'ordre linguistique (complexité syntaxique des phrases, présence de formes négatives...) ou structurel, par des aspects qui tiennent à la tâche demandée au sujet ou qu'il se fixe lui-même en fonction de la représentation qu'il se fait de la situation, et enfin par toutes les connaissances dont le sujet dispose et qui sont mobilisées par les indices présents dans le texte ou dans la situation (voir chap. XII). Ainsi tous les sujets ne comprennent pas un même texte de la même manière et un même sujet ne comprendra pas un même texte pareillement, selon la tâche dans laquelle il est engagé. La compréhension qu'ont les sujets d'un texte est inégalement affectée par les aspects liés au texte lui-même. On a ainsi observé que ceux qui avaient beaucoup de connaissances sur le domaine traité étaient ceux qui étaient le plus capables d'extraire les informations pertinentes ; ils sont par ailleurs peu perturbés par des incohérences textuelles, alors que ceux qui disposent de peu de connaissances en sont très affectés. La cohérence introduite par le lecteur dépend davantage de ses connaissances que de la structure du texte. L'activité inférentielle en cours de lecture est déterminante de la représentation que le lecteur est capable de construire.

Les études sur la compréhension de textes convergent ainsi sur l'idée qu'il n'y a pas lieu de trouver les invariants cognitifs dans le texte lui-même ; du point de vue de la compréhension, il n'y aurait pas d'invariants proprement

textuels ; ceux-ci n'existeraient que « comme des relations susceptibles d'être saisies et interprétées par le destinataire d'une activité de communication » (G. Denhière, Compréhension de textes à visée épistémique, *in* J.-F. Richard, C. Bonnet et R. Ghiglione, *Traité de psychologie cognitive*, 2 (p. 70-80), Paris, Dunod, 1990, p. 79). Les individus sont capables de construire plusieurs représentations à partir d'une information apportée par un texte ; ces représentations sont plus ou moins distantes de la « surface » du texte (les aspects formels) et seront plus ou moins privilégiées en fonction des exigences de la tâche.

L'étude psychologique de la compréhension de texte conduit ainsi à remettre en cause l'idée couramment répandue selon laquelle il suffit qu'un texte soit bien fait pour qu'il soit compris par les récepteurs (pour un approfondissement du thème, consulter : G. Denhière et S. Baudet, *Lecture, compréhension de textes et science cognitive*, Paris, PUF, 1992).

Les études présentées ici conduisent à considérer qu'il y aurait d'une part avantage, lorsqu'on élabore des textes à visée d'enseignement, de tenir compte des connaissances des personnes visées et de leurs capacités inférentielles étant donné les connaissances dont ils disposent (on peut seulement espérer ici que les connaissances intuitives et naïves que les rédacteurs du présent manuel ont acquises à propos des étudiants leur servent à écrire des textes interprétables ! S'il n'en était rien les lecteurs sont invités à leur écrire). D'autre part, il y aurait avantage à ce que les lecteurs apprennent qu'il y a différentes manières de lire un texte, selon la tâche à remplir. Les consignes classiques données aux étudiants, comme « souligner les mots clés, relever les différentes parties du texte, donner un titre, etc. », présupposent l'existence d'invariants textuels, indépendants de la tâche à accomplir, ce que les recherches récentes tendent à contester comme nous l'avons souligné précédemment. Ces techniques ont sans doute pour effet de maintenir l'attention du lecteur, ce qui n'est pas négligeable, mais elles sont en soi insuffisantes pour l'aider à se construire des représentations adéquates. Etant donné les connaissances acquises dans le domaine du traitement des textes à visée épistémique, les conseils qu'on peut donner seraient plutôt du type suivant : après lecture, essayer de prendre conscience des éléments d'information à propos desquels on dispose déjà de connaissances, tenter de spécifier les liens (extension, particularisation, similitude, différence, opposition...) entre les connaissances anciennes et les nouvelles, essayer de faire des inférences et de tirer des conséquences ; repérer les éléments d'information qui apparaissent comme étant vraiment nouveaux et tenter de compléter l'information par d'autres sources, à plus ou moins long terme. En termes plus généraux, il s'agit de développer au maximum les interactions du lecteur avec le texte. Avec une feuille de papier et un stylo à la main, ce sont des activités généralement plus aisées et plus productives que sans ces outils élémentaires !

La compréhension de textes à visée pragmatique

Que ce soit dans la vie quotidienne ou dans la vie professionnelle, les individus sont fréquemment confrontés à de tels textes. Citons quelques exemples familiers : brochures administratives, comme celles que procurent les services universitaires ; mode d'emploi de calculettes, de magnétoscopes ou de toute autre machine, notices accompagnant les logiciels de traitement de textes ou de traitement de données numériques, brochures explicitant le mode d'accès et d'utilisation d'une banque de données ou l'accès à un réseau informatique, etc. La liste ne fera sans doute que s'allonger dans les années à venir. Les utilisateurs doivent extraire de ces textes des connaissances devant leur permettre d'agir de manière efficace.

Selon Jean-François Richard qui a conduit des études à ce sujet, la compréhension de textes ayant pour finalité la production d'action « consiste à élaborer une interprétation de la situation (actuelle ou souhaitable) de ce qu'on peut faire, qui permette d'élaborer une solution » (J.-F. Richard, Compréhension de textes à visée pragmatique, *in* J.-F. Richard, C. Bonnet et R. Ghiglione (eds), *Traité de psychologie cognitive,* 2 (p. 80-92), Paris, Dunod, 1990, p. 80). Partant d'une telle conception, il est possible de situer l'origine des difficultés que rencontrent les utilisateurs.

Les textes décrivent généralement des objets, des fonctions ou des procédures générales ; ils ne disent généralement pas ce qu'il faut faire pour tous les usages envisagés par les utilisateurs. Aussi l'utilisateur doit-il faire des inférences à partir du descriptif donné, tester leur complétude et leur exactitude, planifier des suites d'action, les essayer et bien sûr les contrôler. Les difficultés qu'il rencontre touchent ainsi à la fois au sens qu'il peut donner aux différents objets et à leur fonction, aux inférences qu'il peut faire et au mode de contrôle qu'il peut imaginer, ainsi qu'à l'articulation des procédures décrites qu'il est capable d'envisager, c'est-à-dire à la planification (voir encart 133).

Les études conduites sur la compréhension de textes à visée pragmatique ont été essentiellement centrées sur l'analyse des erreurs commises par les utilisateurs. La recherche de l'origine de ces erreurs, qui peuvent parfois prendre des tournures dramatiques lorsque les actions des opérateurs ont des conséquences sociales, débouchent souvent sur des propositions d'amélioration de l'écriture des textes et sur des propositions d'envi-

ENCART 133

Un exemple de compréhension de texte à visée pragmatique : le mode d'emploi d'une calculette

Le mode d'emploi d'une calculatrice à mémoire indique généralement que l'opération d'addition est assurée par la touche + et la touche SUM (énoncé de la fonction de deux objets). L'utilisateur peut en déduire que, pour additionner une suite de nombres, il a le choix entre les deux touches. Il devra, dans ce cas, apprendre que s'il utilise la touche +, le résultat de l'addition est obtenue en appuyant sur la touche =, et que s'il utilise la touche SUM, le résultat est obtenu en utilisant soit la touche qui a pour fonction le rappel de ce qu'il y a en mémoire RCL, soit la touche qui a pour fonction de permuter le registre d'affichage avec le registre mémoire (EXC). Construisant de telles connaissances, l'utilisateur n'envisagera pas nécessairement qu'il est possible pour une même donnée numérique d'additionner simultanément dans les deux registres (affichage et mémoire). Ainsi ne pensera-t-il pas à cette possibilité pour faire des calculs nécessitant une telle procédure (par exemple, le calcul de la variance d'une série statistique où on a besoin de disposer de la somme des mesures et de la somme des carrés des mesures).

En utilisant une calculatrice à mémoire qui ne dispose pas de la fonction statistique « variance », il est en effet possible de calculer en parallèle la somme des carrés des nombres sur le registre d'affichage et la somme des nombres sur le registre mémoire. Il s'agit là d'une *planification d'actions,* puisque l'utilisateur doit combiner deux procédures élémentaires. Par ailleurs, assimilant la fonction de la touche « rappel mémoire » (RCL) à une fonction connue de déplacement d'une valeur (inférence de type analogique), l'utilisateur peut penser que l'utilisation de cette touche a pour fonction de vider la mémoire, ce qui est erroné. Rappelons en effet que les inférences analogiques ne sont jamais des inférences certaines et doivent être contrôlées (voir chap. XXII). (Source : E. Friemel et A. Weil-Barais, Résolution des problèmes à l'aide d'une calculette, *Psychologie française,* 1984, *29,* 253-256.)

ronnements d'apprentissage susceptibles d'aider les opérateurs à construire les représentations appropriées. Ce sont des tâches que les psychologues peuvent remplir en entreprise.

L'approche psychodidactique de l'apprentissage par instruction

Contrairement à l'approche précédente qui prend comme point de départ la nature d'une information symbolique et son traitement par les sujets (le texte), l'approche psychodidactique prend comme point de départ les connaissances à transmettre. L'enjeu de telles études est, d'une part, de comprendre les difficultés rencontrées par les élèves, les étudiants ou les adultes en formation (cet ensemble étant de plus en plus fréquemment désigné par le terme *apprenant,*

par analogie de construction avec le terme anglais *learner*) et, d'autre part, de faire des propositions argumentées sur la base d'une meilleure connaissance des processus psychologiques en jeu dans l'apprentissage de ces contenus. Bien entendu, les psychologues n'interviennent pas sur le choix des contenus eux-mêmes qui sont affaire de choix de société ; leur rôle se limite à déterminer les modalités d'accès aux contenus compatibles avec le fonctionnement psychologique actuel des apprenants. Ainsi, il est apparu dans différents domaines, comme les mathématiques ou les sciences physiques, que les voies d'accès les plus aisées aux contenus ne correspondaient pas nécessairement à l'organisation des contenus définie par les experts du domaine. La hiérarchie des concepts d'une discipline ne correspond pas nécessairement à un ordre psychologique d'accès à ceux-ci.

L'approche psychodidactique s'est particulièrement développée dans les domaines valorisés par l'enseignement où les échecs sont à la fois les plus fréquents et les moins tolérés socialement. Les études sont plus ou moins développées selon les domaines (la langue écrite, les mathématiques, les sciences physiques, la technologie — notamment le dessin technique —, l'informatique sont les domaines les plus étudiés). L'existence, en France, des Instituts Universitaires de Formation des Maîtres (leur mise en place s'est faite massivement à la rentrée 1991) favorise de telles recherches. Les psychologues qui font des études dans ces secteurs travaillent généralement en collaboration avec des spécialistes des domaines de connaissances.

Une synthèse des travaux issus de ce courant de recherche est présentée dans un ouvrage coordonné par G. Vergnaud : *Apprentissages et didactiques, où en est-on ?,* Paris, Hachette, 1994. Voir aussi J.-L. Chiss, J. David et Y. Reuter (éds.), *La didactique du français. Etat d'une discipline,* Paris, Nathan, 1995.

Les théories et les mécanismes de l'apprentissage

L'abandon des théories générales de l'apprentissage

Nous avons vu précédemment que les objets ainsi que les formes d'apprentissage étaient extrêmement divers. Peut-on rendre compte de cette diversité par une théorie générale permettant d'unifier les

données d'observation ? On a cru pendant longtemps qu'il était possible d'apporter une réponse positive à cette question. Le recherche d'une théorie générale de l'apprentissage était même au cœur du programme behavioriste. Il ne faisait aucun doute, pour les chercheurs engagés dans ce programme, qu'il y avait necessairement une unicité de processus sous la diversité des apprentissages. Plusieurs théories générales ont été ainsi développées, dont les plus influentes l'ont été dans la tradition associationniste des empiristes anglais (Watson, 1919 ; Guthrie, 1935 ; Hull, 1943, 1952 ; Skinner, 1938, 1971). On notera qu'une théorie comme celle développée par Tolman (1949), tendant à réintroduire les concepts de but, de projet ou de plan (Tolman utilise l'expression de *cognitive map*), a été rejetée par le behaviorisme dominant, jusque dans les années 60. Nous ne développerons pas ici de manière systématique ces différentes théories de l'apprentissage présentant actuellement un intérêt essentiellement historique (le lecteur intéressé pourra se reporter à un manuel plus ancien, le *Traité de psychologie expérimentale* de Fraisse et Piaget, t. IV, édité aux PUF). On relèvera seulement que le projet d'une théorie générale de l'apprentissage a pu tenir, tant qu'il était admis que l'apprentissage par conditionnement représentait toutes les formes d'apprentissage. Attaqués sur ce point, les behavioristes se sont attachés pendant longtemps à interpréter en termes de conditionnement les autres formes d'apprentissage. Ainsi, les premières observations sur le singe, ayant mis en évidence que ceux-ci pouvaient apprendre par observation d'un congénère, remettant en cause le principe du renforcement de la réponse, ont-elles été réinterprétées par des mécanismes de conditionnement ; il en a été de même pour les premières études publiées sur l'empreinte, qui remettaient en cause le principe de la répétition des liaisons stimulus-réponse. A l'heure actuelle, il semble impossible de pouvoir rendre compte par une seule théorie de la multitude de données dont on dispose sur les différentes formes d'apprentissage. Aussi les cadres théoriques développés dans ce secteur sont-ils extrêmement divers, ce qui ne facilite pas l'accès à ce domaine d'étude. On a renoncé à rechercher des lois simples à la manière de Thorndike (la *loi de l'effet*) ou de Hull (1943). Ce dernier s'est illustré par la tentative la plus radicale de l'histoire de la psychologie de l'apprentissage de rendre compte des réponses en faisant appel à des relations mathématiques entre variables numériques décrivant des états mentaux (le besoin, l'habitude, la motivation) et la « force » de la réponse.

Les théorisations développées actuellement réfèrent à des modalités d'apprentissage particulières. Le lecteur a pu se rendre compte en

effet que les concepts utilisés, les processus psychologiques hypothétiques évoqués différaient selon les formes d'apprentissage présentées. Ces élaborations théoriques tentent de rendre compte des structures et des mécanismes psychologiques impliqués dans la formation de connaissances nouvelles ainsi que de ceux qui permettent à l'homme d'utiliser ou non ses connaissances : qu'est ce qui fait, par exemple, que nous avons pu apprendre les quatre opérateurs arithmétiques ? Qu'est-ce qui fait que dans certains cas nous pouvons les utiliser et dans d'autres pas ?

Nous allons aborder ici uniquement la première question qui renvoie à l'étude des mécanismes d'apprentissage. La seconde question concernant l'utilisation des connaissances sera abordée dans le dernier chapitre consacré à la résolution de problèmes.

Les mécanismes d'apprentissage

Les mécanismes d'apprentissage font référence à des entités fonctionnelles hypothétiques : des modes de fonctionnement. On postule habituellement qu'ils sont en nombre limité (principe d'économie de la pensée scientifique) et qu'ils sont sélectivement et inégalement sollicités selon les objets à apprendre et selon les incitations du milieu extérieur. C'est donc au cas par cas qu'ils peuvent être élucidés. C'est pourquoi il est utile d'opérer des classifications des objets et des formes d'apprentissage, en espérant que ce qu'on a décrit pour quelques cas particuliers s'applique aussi pour tous les cas ayant des caractéristiques voisines (est évoquée ici une attitude scientifique commune qui suppose qu'il y ait du général sous le particulier).

Les mécanismes auxquels il est fait appel dépendent des systèmes privilégiés par les théoriciens : le système affectivo-relationnel, le système social ou le système cognitif.

— Les psychologues cliniciens, tendant à privilégier le premier système, font essentiellement appel aux concepts développés dans le champ de la psychanalyse. En référence à la théorie freudienne qui donne à la pensée une origine pulsionnelle, le mécanisme de *sublimation* est le plus fréquemment invoqué. Il s'agit d'un processus de dérivation des pulsions sexuelles et agressives vers des buts et des objets socialement valorisés, en particulier l'investigation intellectuelle et la créativité culturelle. La sublimation est supposée être à l'origine d'un fonctionnement scolaire efficace. L'émergence de la sublimation au

cours de la genèse de l'individu ne serait possible que s'il existe un état d'équilibre satisfaisant entre les investissements narcissiques et objectaux du sujet ainsi qu'entre la libido et la pulsion de mort (pour une définition de ces concepts, voir chap. III). Ce type d'explication rend compte du fait que, lorsque le sujet rencontre des difficultés dans ses relations objectales (les relations avec ses parents en particulier ou avec les enseignants) ou lorsqu'il ne parvient pas à maîtriser ses pulsions, il ait des difficultés à investir les domaines scolaires, ce qui provoque des échecs dans les apprentissages.

Pour un approfondissement de l'approche clinique on pourra se référer à :

Dorey R., *Le désir de savoir*, Paris, Denoël, 1988.
Emmanuelli M., *Les processus de pensée à l'adolescence*, thèse de doctorat en psychologie, Paris, Université Paris V, 1991.
Gibello B., *L'enfant à l'intelligence troublée*, Paris, Le Centurion, 1984.

— Les psychosociologues, privilégiant le second système, évoquent des mécanismes permettant de rendre compte du fait que, confronté à des conduites ou à des opinions différentes des siennes, le sujet aura tendance à les refuser ou à les adopter. Festinger a ainsi développé en 1957 la théorie de la *dissonance cognitive*. La dissonance cognitive réfère à l'état de tension créé par la contradiction entre des systèmes de croyances. La théorie de Festinger suppose qu'il existe un *besoin de consonance* engendrant des conduites tendant à réduire la dissonance (la théorie de Festinger est exposée dans son ensemble dans le volume *HS*).

— La prise en considération du système cognitif conduit à se focaliser sur des mécanismes intellectuels endogènes. La description qu'en fait Christian George conduit à distinguer :

a / Les mécanismes qui assurent une certaine automatisation des connaissances ; ces mécanismes sont mal connus : qu'est-ce qui fait que, par exemple, à partir d'un certain moment le sujet est capable d'utiliser automatiquement les opérations arithmétiques ? Les paramètres situationnels (la répétition, la diversification des exercices, le renforcement...) sont insuffisants pour expliquer le passage d'un fonctionnement contrôlé par une référence à des objets extérieurs (dans le cas de la numération par exemple, comptage sur les doigts, utilisation de pions, de tables...) à un fonctionnement contrôlé par la pensée (utilisation consciente des concepts et des règles connues), puis à un fonctionnement automatique libérant la mémoire de travail pour d'autres activités (certains échecs en mathématiques s'expliquent par le fait que les élèves ne parviennent pas à automa-

tiser les calculs élémentaires ; de même des difficultés d'accès automatique au lexique pourraient expliquer certains échecs en lecture).

b / Les mécanismes qui assurent le stockage des informations traitées par le sujet dans la mémoire à long terme (voir chap. XV).

c / Les mécanismes qui permettent d'engendrer des connaissances nouvelles à partir des informations disponibles ; les mécanismes connus sont : la catégorisation, le transfert analogique, l'émission et le test d'hypothèses ainsi que l'induction.

— *La catégorisation* permet aux individus d'assimiler un nouvel objet à des objets déjà connus. Celle-ci n'intervient que si les sujets sont capables d'opérer des appariements entre les objets soit sur des bases empiriques (les propriétés ou les fonctions d'usage des objets), soit sur des bases conceptuelles.

> Considérons les deux expressions suivantes : $2\ a^2 + 4\ ab$ et $2a(a + 2b)$; sur une base empirique (l'examen de la succession des caractères), ces deux expressions sont différentes ; sur une base conceptuelle algébrique, ces deux expressions sont équivalentes. La catégorisation est ainsi très dépendante de la conceptualisation des objets. Ceci permet de comprendre pourquoi les élèves qui disposent de connaissances conceptuelles sont aussi ceux qui tireront le plus de profit du traitement d'informations nouvelles ; comme les autres élèves moins performants, ils effectuent des catégorisations, mais pas sur les mêmes critères.

— *Le transfert analogique* permet à partir de la découverte d'une similitude partielle entre objets d'appliquer à un nouvel objet les connaissances disponibles sur le premier. Par exemple l'élève qui perçoit une similitude de construction entre les nombres à deux chiffres et ceux à trois chiffres pourra appliquer aux nombres à trois chiffres les opérations qu'il sait faire sur les nombres à deux chiffres.

> Le transfert analogique, considéré habituellement comme un mécanisme d'apprentissage extrêmement puissant, permet de rendre compte de certains obstacles rencontrés par les apprenants. Un exemple déjà cité (voir encart 133) est l'analogie faite entre le fonctionnement de la touche rappel mémoire d'une calculette avec une opération de déplacement de donnée, qui fait obstacle à la connaissance du fonctionnement réel de cette touche. Il a été couramment établi lors d'apprentissage par instruction que les apprenants ont très spontanément recours au transfert analogique même quand le tuteur ne le sollicite pas. Beaucoup d'erreurs observées tiennent au fait que les apprenants ont opéré des analogies sur des bases linguistiques (la force des physiciens se voit ainsi assimilée analogiquement par les élèves à la force musculaire) ou matérielles et non pas sur des bases conceptuelles. Dans l'enseignement, il y a donc lieu de prendre en compte les analogies que les élèves font spontanément et de les aider à les contrôler.

— *L'émission et le test d'hypothèses* permettent de mettre à l'épreuve des idées nouvelles. Ce mécanisme suppose que le sujet fasse appel à des informations (mémorisées ou collectées) pour valider ses hypothèses.

— *L'induction* permet d'établir des connaissances générales à partir d'un ensemble limité d'informations. L'induction est un processus de généralisation. Par exemple, en procédant à des dénombrements d'objets, l'enfant peut constater à plusieurs reprises qu'il obtient la même quantité quel que soit l'ordre dans lequel il procède ; cette connaissance sera généralisée à n'importe quelle collection d'objets.

Les mécanismes évoqués jusqu'alors font référence à des activités internes au sujet (intrapsychiques) pouvant être déterminées aussi bien par les caractéristiques du système psychique (mémoire à long terme, capacités inférentielles, etc.) que par des facteurs externes situationnels ou sociaux. Or, l'adoption de thèses interactionnistes en matière d'apprentissage conduit à se focaliser sur des processus interpsychiques. La thèse vygotskienne avance ainsi que les compétences se forment d'abord au cours des échanges avec autrui. Les systèmes de signes qui sont des outils produits par la culture contribuent à contrôler, à guider et à modeler les conduites, d'abord de l'extérieur (par exemple les échanges verbaux), puis de l'intérieur (le langage intérieur). La formation des compétences au plan individuel résulterait d'un processus d'*internalisation* des processus interpsychiques médiatisés par les systèmes sémiotiques. La formulation peut laisser croire qu'il y a continuité entre les plans inter- et intrapsychique. Or on voit mal comment des contraintes aussi différentes que celles qui pèsent sur le fonctionnement d'un groupe ou d'un individu puissent entretenir des relations de continuité, à moins de supposer qu'un groupe n'est qu'une collection d'individus, ce qui est en opposition avec les thèses interactionnistes elles-mêmes. Ceci constitue une question théorique délicate qui est loin d'être résolue.

Une autre voie ouverte par les sociologues de la connaissance est de considérer que la maîtrise des connaissances au plan individuel n'est qu'un cas singulier. Dès lors qu'on considère des domaines complexes, la connaissance n'est plus seulement l'affaire de sujets isolés, mais de communautés de sujets qui interagissent. La connaissance est « distribuée ». Ceci pose à la psychologie des questions nouvelles : Comment maîtriser une partie, sans connaître le tout ? Comment des sujets qui ne disposent que « d'îlots » de connaissances peuvent-ils collaborer ? Comment gérer le réseau de connaissances

distribuées ? A travers ces questions vives, il est possible d'entrevoir les impasses d'une psychologie cognitive focalisée sur un sujet superbement isolé.

Apprend-on à apprendre ?

Il s'agit là d'une question cruciale. L'homme arrive-t-il au monde avec des mécanismes d'apprentissage préformés ? Les mécanismes d'apprentissage sont-ils l'objet de développement ? Peut-on améliorer par la pratique l'efficience de ces mécanismes ?

L'apparition, dans les milieux de la formation d'adultes et de l'éducation scolaire, de nombreuses méthodes (voir encart 134) ayant l'ambition d'améliorer l'efficience des individus, en intervenant sur le fonctionnement mental, ceci sur fond de crise sociale (augmentation du chômage, échecs scolaires, etc.) et de souci de rentabilité financière, a contribué à relancer la réflexion et la recherche sur ces sujets.

ENCART 134

L'éducation cognitive

L'éducation cognitive repose sur le postulat de l'éducabilité de l'intelligence. L'objectif d'un programme d'éducation cognitive concerne le développement de processus d'apprentissage généraux susceptibles d'être transférés d'un domaine à un autre ; il ne se limite donc pas à l'acquisition de procédures ou stratégies spécifiques. « L'objectif premier de toutes les méthodes d'éducation cognitive est de développer l'intelligence, c'est-à-dire un ensemble de capacités et stratégies mentales permettant l'apprentissage et l'adaptation à des situations nouvelles » (Loarer, Chartier, Huteau et Lautrey, 1995, p. 2). On peut trouver l'origine de ces méthodes dans des pratiques anciennes : les méthodes développées par J. M. G. Itard (1774-1838) pour améliorer l'efficience intellectuelle de Victor, l'enfant sauvage de l'Aveyron, celles inventées par E. O. Seguin (1812-1880) pour l'éducation des déficients mentaux, les exercices d'orthopédie mentale mis au point par A. Binet (1857-1911) en collaboration avec des instituteurs. Aux Etats-Unis, l'éducation cognitive est liée aux programmes d'éducation compensatoire développés dans les années 60 (les années Kennedy). Une conception fixiste de l'intelligence et les résultats souvent décevants des méthodes ont contribué à décourager ces tentatives. Par ailleurs, l'adoption d'un modèle médical fondé sur la réparation de fonctions déficitaires a contribué à spécialiser les rééducations. Les interventions concernent alors un secteur étroit du déficit intellectuel et on

attend un effet positif global de la somme des effets des rééducations spécifiques, ce qui est l'objet de nombreuses critiques.

Les différentes méthodes d'éducation (Programme d'enrichissement instrumental — PEI — de Feuerstein, Gerex-soutien, Ateliers de raisonnement logique — ARL, etc.) qui se sont développées à partir des années 70 ont en commun de concerner l'ensemble des fonctions cognitives. Elles valorisent les procédures et les stratégies au détriment des connaissances. Lorsqu'un domaine de connaissance est envisagé c'est pour sa généralité supposée (la logique, les mathématiques, par ex.). Par ailleurs, les promoteurs attendent de ces méthodes qu'elles aient un effet sur les aspects *conatifs* (motivation, image de soi, contrôle des émotions et des sentiments, etc.) quelle que soit l'importance accordée à la médiation exercée par le formateur. Enfin, ces méthodes font jouer à la prise de conscience, à la pensée réflexive et, très généralement, à la métacognition un rôle majeur.

Comme il est habituel pour des pratiques, il y a un très grand décalage entre le développement des méthodes d'éducation cognitive et les connaissances scientifiques qui les fondent. Les évaluations qui en ont été faites tendent à freiner l'enthousiasme de départ des applicateurs de ces méthodes. Elles conduisent à mieux cerner les raisons de leur succès et de leur échec. En introduisant un concept comme celui de *« potentiel d'apprentissage »*, ces méthodes ont contribué à développer des pratiques de *diagnostic dynamique* visant à rendre compte des capacités évolutives des individus dans la durée d'interventions au cours desquelles des aides cognitives sont proposées.

(Sources : F. P. Büchel (éd.), *Textes de base en pédagogie, l'éducation cognitive ; le développement de la capacité d'apprendre et son évaluation,* Neuchâtel, Delachaux & Niestlé, 1995 ; E. Loarer, D. Chartier, M. Huteau et J. Lautrey, *Peut-on éduquer l'intelligence ? L'évaluation d'une méthode d'éducation cognitive,* Berne, Peter Lang, 1995 ; G. Jean-Moncler, *Des méthodes pour développer l'intelligence,* Paris, Belin, 1991.)

Que peut-on en dire maintenant, étant donné l'avancée des recherches sur l'apprentissage ? Il semblerait, au vu des travaux sur le bébé, que d'une part le petit homme naîtrait avec des mécanismes d'apprentissage et que d'autre part son environnement (notamment sa mère) développerait spontanément à son endroit des conduites d'étayage efficaces pour l'aider à apprendre. On sait aussi que ces mécanismes sont de plus en plus performants avec l'âge (voir le volume *HD*). Cette efficience accrue tiendrait notamment à la systématisation et à l'automatisation des mécanismes ainsi qu'au développement de métaconnaissances. Ces dernières, en permettant à l'individu d'exercer un autocontrôle de son activité, contribuent à améliorer l'efficience de ses raisonnements.

On connaît malheureusement encore peu de chose sur la manière dont se forment et évoluent les métaconnaisances sur

l'apprentissage. Que sait l'apprenant de ce qu'il faut faire pour apprendre à lire, pour apprendre des mathématiques, pour faire des sciences expérimentales ? Quelles connaissances doit-il avoir à ce propos et dans quelles conditions peut-il les former ? Les travaux sur ces questions n'en sont qu'à leur début, et on est loin d'avoir fait toute la clarté sur les relations qu'entretiennent la formation des connaissances avec celle des métaconnaissances (voir ce qui est dit, dans le chapitre XIII, sur la conscience phonique). On connaît mal également les effets d'entraînement spécifiques portant sur les mécanismes eux-mêmes. Les quelques études faites à ce sujet montrent que la transférabilité d'un mécanisme acquis dans un domaine à d'autres domaines est très restreinte. Un tel résultat est parfaitement explicable si on considère que ce sont les concepts disponibles qui permettent les appariements de situations. Il ne suffit pas en effet de disposer de mécanismes efficients pour apprendre, il faut aussi disposer d'un ensemble de concepts suffisamment diversifiés pour qu'ils permettent l'assimilation par catégorisation ou par analogie.

Par ailleurs, il n'a pas été prouvé qu'il est possible de restaurer la motivation, l'image de soi et différents aspects de la personnalité, en procédant uniquement à des entraînements cognitifs.

XXII. Le raisonnement

L'étude du raisonnement chez l'homme permet de comprendre comment il utilise les informations à sa disposition, comment il les transforme, les organise et comment il peut former des connaissances nouvelles à partir de celles-ci.

Le terme « raisonnement » désigne d'une part le processus intellectuel et, d'autre part, le résultat du processus, c'est-à-dire l'inférence dernière. Le raisonnement peut être explicite comme dans le cas du discours argumentatif, du discours de la démonstration ou dans celui de la preuve. Plus fréquemment, le raisonnement est implicite et non toujours conscient : tout se passe comme si le sujet effectuait une succession d'inférences, mais il n'exprime que le produit de son raisonnement. Les arguments formulés après coup pour justifier la conclusion ne correspondent pas nécessairement à ceux utilisés pour y parvenir. Ainsi le juge qui, à la suite de l'examen d'un dossier judiciaire, déclare la culpabilité d'un prévenu se fonde-t-il parfois sur son intime conviction ; les arguments qu'il avance devant le tribunal ne sont pas forcément ceux qui ont déterminé sa conclusion.

Le raisonnement a tout d'abord été étudié par les logiciens, qui se sont attachés à formaliser les règles valides de la déduction. La formalisation des différents types de raisonnement par les logiciens a exercé une influence considérable sur les travaux des psychologues. Les raisonnements des individus ont été préférentiellement analysés en référence aux raisonnements logiques, ce qui a conduit à mettre en évidence les insuffisances et les défauts de raisonnement qu'ils manifestent. A l'heure actuelle, cette approche tend à être remise en

cause et à être remplacée par une approche prenant en compte la valeur fonctionnelle des raisonnements pour les individus. Ainsi est-on amené à distinguer les raisonnements ayant cours dans la vie de tous les jours, qui répondent à des critères pragmatiques, et ceux obéissant à des règles établies (des canons), qui répondent à des critères de vérité.

Cette évolution est corrélative de l'émergence d'une épistémologie relativiste née du désenchantement postscientiste. Depuis les Lumières, la pensée rationnelle était en effet considérée comme la forme la plus élaborée de la pensée humaine ; on en a fait une norme vers laquelle tout individu en société devait nécessairement tendre. Ainsi Piaget a fait du stade formel, où l'adolescent parvient à raisonner sur des propositions hypothétiques, le point d'aboutissement de la genèse de l'homme (voir le volume *HD*). Actuellement la place de la pensée rationnelle obéissant à des canons se trouve réévaluée par rapport à d'autres formes de pensée, par exemple : la pensée poétique, la pensée mystique, la pensée mythique, la pensée créatrice, la pensée pratique... Ainsi l'efficacité des formes de raisonnement développées en logique, en mathématiques ou en sciences expérimentales — domaines où la pensée rationnelle s'exerce à plein — est évaluée par rapport aux objectifs poursuivis par ces disciplines. On tient compte du fait que les raisonnements ne sont pas les mêmes lorsqu'ils sont effectués par des individus poursuivant avant tout des buts pratiques que lorsqu'ils sont effectués par des professionnels insérés dans une communauté exerçant des contrôles sur la validité des raisonnements et des conclusions. Rappelons à ce sujet que le temps que les scientifiques consacrent à ces activités de contrôle est tout à fait considérable : lecture critique des publications pour contrôler la validité des inférences, duplication des expériences pour contrôler que les informations sur lesquelles s'exercent le raisonnement sont fiables, etc.

Les raisonnements canoniques

Deux types de raisonnements canoniques seront abordés successivement : le raisonnement déductif et le raisonnement inductif, encore appelé raisonnement expérimental. Pour la commodité de

l'exposé et pour un premier abord de ces formes de raisonnement, nous allons faire comme si les règles auxquelles ces raisonnements obéissent faisaient l'objet d'un consensus. Mais il convient de savoir que ceci n'est pas totalement vrai et que certains aspects sont toujours en débat. Les règles exposées ci-après définissent les normes du raisonnement les plus communément admises par la communauté des psychologues.

Le raisonnement déductif

Pour illustrer les difficultés que présente le raisonnement déductif, nous allons rapporter deux histoires :

La première est racontée par Ionesco dans *Rhinocéros* :

> Le Logicien au Vieux Monsieur : « Voici donc un syllogisme exemplaire. Le chat a quatre pattes. Isidore et Fricot ont chacun quatre pattes. Donc Isidore et Fricot sont chats. »
>
> Le Vieux Monsieur au Logicien : « Mon chien aussi a quatre pattes. »
>
> Le logicien au Vieux Monsieur : « Alors c'est un chat » (...)
>
> Le logicien au Vieux Monsieur : « Autre syllogisme : tous les chats sont mortels. Socrate est mortel. Donc Socrate est un chat. »
>
> Le vieux Monsieur : « Et il a quatre pattes. C'est vrai, j'ai un chat qui s'appelle Socrate. »

La seconde histoire provient de la tradition orale.

> Un homme dans un autobus parisien déchire consciencieusement son journal après l'avoir parcouru. L'ayant réduit en tout petits morceaux, l'homme baisse la vitre et jette le tout par la fenêtre. Son proche voisin exaspéré s'adresse à lui : « Pourquoi faites-vous cela ? »
>
> L'homme : « C'est pour faire fuir les éléphants. »
>
> Le voisin : « Mais il n'y a pas d'éléphant dans Paris ! »
>
> L'homme : « C'est bien la preuve ! »

Ces histoires font rire, car on perçoit immédiatement les erreurs de déduction que les protagonistes commettent. Tout le monde sait que Socrate n'est pas un chat et tout le monde sait qu'il n'existe pas d'éléphant à Paris. Il s'agit là de ce qu'en littérature, on appelle des *paralogismes*.

Imaginons qu'au lieu de faits connus, le raisonnement porte sur des objets et des propriétés inconnus que nous allons désigner par la suite par des lettres. Comment faisons-nous pour tirer des inférences

valides à partir de propositions données pour vraies, c'est-à-dire les *prémisses* (cas de la première histoire) ; comment faisons-nous pour contrôler la validité d'une *relation conditionnelle* ? (cas de la seconde histoire).

Le traitement des syllogismes catégoriels

La première prémisse : « Le chat a quatre pattes », exprime ce qu'on appelle dans la logique classique une *proposition universelle affirmative* ; ceci peut s'exprimer de la manière suivante : tous les A sont B (c'est une interprétation de l'énoncé, le chat dans la langue française désignant habituellement l'espèce et non un chat particulier) ; dans la logique aristotélicienne c'est la *majeure.*

La seconde prémisse : « Isidore et Fricot ont chacun quatre pattes », s'exprime par deux *propositions particulières affirmatives* : I est B et F est B ; ce sont des *mineures.*

La conclusion « Donc Isidore et Fricot sont chats » : I et F sont des A, est du point de vue de la logique classique erronée. Il s'agit d'un *syllogisme indécidable.*

Le second syllogisme est traité par le logicien de Ionesco de la même manière :

— « le chat a quatre pattes » : tous les A sont B ;
— « mon chien a quatre pattes » : C est B ;
— « donc c'est un chat » : C est A (conclusion illicite).

On vérifiera que le troisième syllogisme qui se conclut par « Socrate est un chat » fonctionne de la même manière que les précédents. Le Vieux Monsieur, qui cette fois apporte la conclusion, a bien compris le raisonnement du Logicien !

La diversité des syllogismes est très grande. En effet, à côté des *universelles affirmatives* (du type tous les A sont B), il y a des *universelles négatives* (aucun A n'est B) ; de même, à côté des propositions *particulières affirmatives* (certains A sont B), il y a les *particulières négatives* (certains A ne sont pas B). On trouvera dans le tableau 12 les types de syllogismes pouvant être construits en variant les prémisses, ainsi que les conclusions qu'ils autorisent.

La difficulté du traitement des syllogismes catégoriels tient au fait que les prémisses supportent plusieurs interprétations. Ainsi par exemple la proposition « tous les A sont des B » peut aussi bien référer à la relation entre l'ensemble A et l'ensemble B, auquel cas A est

Tableau 12. — Les différents syllogismes

Prémisses	*Conclusion logique*
(1) Tous les A sont B Tous les B sont C	Tous les A sont C
(2) Tous les A sont B Certains B sont C	Pas de conclusion
(3) Aucun A est B Tous les C sont B	Aucun A est C
(4) Certains B ne sont pas A Tous les B sont C	Pas de conclusion
(5) Tous les A sont B Aucun C n'est B	Aucun A est C
(6) Aucun B est A Certains B ne sont pas C	Pas de conclusion
(7) Certains A sont B Tous les B sont C	Certains A sont C
(8) Tous les B sont A Tous les C sont B	Certains A sont C
(9) Aucun A n'est B Aucun B n'est C	Pas de conclusion
(10) Certains A sont B Certains B sont C	Pas de conclusion
(11) Certains A ne sont pas B Tous les B sont C	Pas de conclusion
(12) Certains B sont A Aucun B n'est C	Certains A ne sont pas C
(13) Tous les B sont A Tous les B sont C	Certains A sont C
(14) Certains A ne sont pas B Certains B ne sont pas C	Pas de conclusion
(15) Certains B sont A Certains C ne sont pas B	Pas de conclusion
(16) Tous les A sont B Tous les C sont B	Pas de conclusion
(17) Aucun B est A Certains B sont C	Pas de conclusion
(18) Certains B ne sont pas A Certains C sont B	Pas de conclusion
(19) Tous les B sont A Aucun B n'est C	Certains A ne sont pas C
(20) Tous les A sont B Aucun B n'est C	Aucun A est C

inclus dans B, ou bien au recouvrement des deux ensembles A et B. Le premier cas est une relation d'*inclusion de classes,* par exemple : tous les chiens sont des animaux ; le second cas est une relation d'*équivalence,* par exemple : toutes les mères sont des parents de sexe féminin. La seule proposition non ambiguë est : aucun A n'est B. Ceci signifie qu'il n'y a aucun recouvrement entre A et B. La figure 21 représente les différentes interprétations possibles de chacune des propositions.

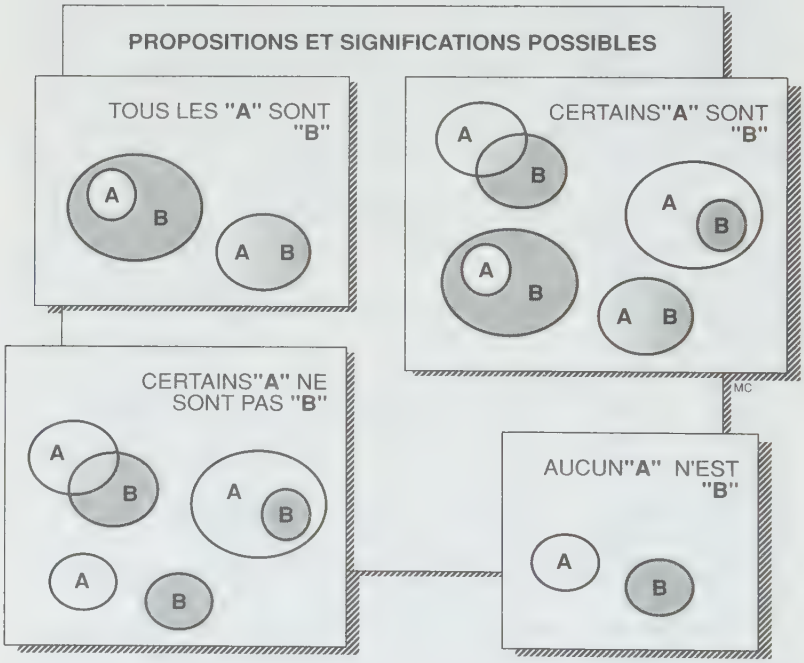


Fig. 21 – Interprétations possibles des propositions

Résoudre un syllogisme revient à envisager toutes les combinaisons possibles. Les erreurs proviennent généralement du fait que les sujets n'envisagent que certains cas particuliers. Ainsi le Logicien de Ionesco interprète-t-il la première prémisse comme une relation d'équivalence (« être chat » est équivalent à « avoir quatre pattes »). Admis cette hypothèse les conclusions qu'il tire sont valides.

L'erreur de raisonnement du logicien de Ionesco est un cas classique, sauf que l'incongruité de la conclusion ne réveille pas toujours l'esprit critique. Il a été montré en particulier que si la conclusion est en congruence avec l'idéologie des individus, elle est plus facilement acceptée comme valide que dans le cas où elle ne l'est pas. Le tableau 13 présente les conclusions données par des sujets pour six syllogismes pour lesquels il n'y a pas de conclusion logique.

Tableau 13. — Fréquence des conclusions (d'après Chapman et Chapman, 1959)

Premisses	*Tous les C sont A*	*Certains C sont A*	*Aucun C n'est A*	*Certains C ne sont pas A*	*Aucune de ces conclusions*
Tous les A sont B Tous les C sont B	*.81*	.04	.05	.01	**.09**
Tous les B sont A Aucun C n'est B	.02	.03	*.82*	.05	**.08**
Tous les A sont B Certains B sont C	.06	*.77*	.02	.06	**.07**
Certains B sont A Aucun C n'est B	.01	.06	*.62*	.13	**.18**
Certains B ne sont pas A Aucun B n'est C	.03	.07	*.41*	.19	**.30**
Aucun B n'est A Certains C ne sont pas B	.03	.10	.24	.32	**.32**

Application pratique : En s'aidant des tableaux, il est conseillé d'analyser quelques raisonnements qu'on trouve dans la presse ou dans les discours politiques. Les canons de la logique aristotélicienne sont bien souvent mis à mal !

Le traitement des syllogismes conditionnels

Le syllogisme conditionnel en jeu dans la seconde histoire que nous avons rapportée est le suivant :

Si on jette des papiers par la fenêtre (si A), les éléphants sont mis en fuite (alors B). L'homme au journal est conforté dans son opinion

par l'absence d'éléphant qu'il interprète comme « les éléphants ont fui » (B), constat qu'il fait partager à son voisin.

Du point de vue de la logique, si A alors B ; B étant vrai, ne permet pas de tirer de conclusion valide. Il faudrait vérifier qu'il n'y ait pas de cas où en jetant des papiers par la fenêtre les éléphants ne sont pas mis en fuite (par exemple, en allant dans une réserve d'éléphant).

La table de vérité de l'implication logique est présentée dans le tableau 14.

Tableau 14. — Table de vérité de l'implication logique

		A implique B
A	B	Vrai
A	non B	Faux
non A	B	Vrai
non A	non B	Vrai

Le seul cas qui infirme l'implication (A implique B) est le cas où A étant vrai, B est faux (voir encart 135).

ENCART 135

Deux expériences classiques

L'expérience *princeps* dans l'étude du raisonnement syllogistique est celle qu'a publiée Wason, en 1968. On montre à des sujets quatre cartes portant sur un côté une lettre et de l'autre un chiffre. Les lettres sont des voyelles ou des consonnes ; les chiffres sont pairs ou impairs. On donne au sujet une règle du type suivant : « S'il y a une voyelle d'un côté, il y a un chiffre pair de l'autre » ; on leur demande de retourner les seules cartes qu'il est à leur avis nécessaire et suffisant de retourner pour savoir si les cartes données correspondent ou non à la règle. Les quatres cartes sont posées sur la table devant les sujets ; par exemple : A, K, 5, 4.

Dans cette situation, la seule stratégie pertinente consiste à se demander quelles cartes pourraient infirmer la règle ; en conséquence, il convient de retourner la A et la 5. Une telle réponse est tout à fait minoritaire, même chez des adultes (10 % d'étudiants). Les deux réponses majoritaires sont les suivantes : retournement de la seule carte A, retournement de A et de 4.

Guy Politzer a retrouvé en 1981 des résultats similaires dans une tâche où on présente aux sujets les quatre éventualités : A et B, A et non B, non A et B, non A et non B. Une relation d'implication étant donnée du type si A alors B, le sujet doit indiquer dans quels cas il peut retenir la relation.

Exemple de relation : Si je mets ma veste, alors je mets ma cravate.

Eventualités :
1 / j'ai une veste et une cravate (A et B) ;
2 / j'ai une veste et pas de cravate (A et non B) ;
3 / je n'ai pas de veste et j'ai une cravate (non A et B) ;
4 / je n'ai pas de veste et je n'ai pas de cravate (non A et non B).

Rares sont les sujets (parmi ceux qui n'ont pas une culture logique) qui donnent les trois éventualités 1, 3 et 4. La plupart donnent les éventualités 1 et 4, et même seulement la 1 ; tous les sujets par contre reconnaissent que l'éventualité 2 infirme la relation. Ces résultats indiquent que les sujets dans leur majorité comprennent la relation conditionnelle au sens de condition nécessaire et suffisante : si et seulement si A, alors B. C'est la relation d'équivalence. (Sources : P. C. Wason, Reasoning about a rule, *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 1968, *20,* 273-281 ; G. Politzer, Differences in interpretation of implication, *American Journal of Psychology,* 1981, *94,* 461-477.)

Le raisonnement syllogistique conditionnel fait appel à un ensemble de possibles auquel le sujet ne pense pas toujours. Le biais le plus classique consiste à conclure à partir des cas positifs comme celui de notre histoire d'éléphant : c'est le *biais de confirmation.* Ce type de biais intervient fréquemment dans les raisonnements. Le sociologue Raymond Boudon en a débusqué un grand nombre dans les raisonnements développés en sciences humaines. Pour cet auteur, les raisonnements reposent en grande partie sur des propositions implicites (voir encart 136). Lorsque ces propositions sont partagées par un grand nombre de personnes, les conclusions sont acceptées même si du point de vue logique elles ne sont pas licites. Aussi s'attache-t-il à élucider les propositions implicites contenues dans les raisonnements qui font que, à certains moments et dans certains groupes sociaux, les conclusions sont acceptées pour vraies. Les sciences humaines sont particulièrement sensibles aux raisonnement fallacieux, car il est rare qu'elles puissent élaborer une description exhaustive des objets dont elles s'occupent. Ainsi des propositions du genre : la désunion des parents est la cause des difficultés des enfants, dans lesquelles la seconde proposition se rapporte à un fait multidéterminé, ne peuvent être logiquement établies pour vraies.

Les inférences produites par les sujets dans les situations évoquées précédemment (déduction à partir de prémisses, vérification de l'application d'une règle conditionnelle) s'avèrent être extrêmement sensibles aux contenus sémantiques des énoncés et par conséquent aux contextes qu'ils évoquent. Cela conduit à penser que le raisonnement ne s'appuie pas uniquement sur des règles formelles

ENCART 136

Les raisonnements fallacieux

Dans beaucoup de cas le caractère fallacieux du raisonnement du point de vue de la logique n'est pas immédiatement manifeste. Supposons que nous enchaînions les propositions suivantes :

1 / Lorsqu'il pleut, la rue est mouillée (A implique B).
2 / La rue est mouillée (B).
3 / Conclusion : il pleut (A).

Logiquement l'inférence est illégitime. En effet, formellement rien ne nous dit que la rue soit mouillée seulement dans le cas où il pleut. Mais, pratiquement nous savons bien que lorsque la rue est mouillée c'est qu'il pleut ou qu'il vient de pleuvoir ; nous écartons donc d'autres causes possibles comme le passage de la balayeuse municipale ; nous acceptons donc le caractère licite de la conclusion, ce que nous ne ferons pas dans le second exemple :

1 / Sans essence, une voiture ne marche pas (A implique B).
2 / Ma voiture ne marche pas (B).
3 / Conclusion : ma voiture n'a pas d'essence (A).

Si nous ne retenons pas comme certaine la conclusion, c'est que nous savons bien qu'il y a de multiples causes de panne dans une voiture.

Si d'un point de vue formel les raisonnements sont les mêmes, ils sont en fait différents car ils contiennent des propositions implicites différentes. (Source : R. Boudon, *L'art de se persuader ; les idées douteuses, fragiles ou fausses,* Paris, Fayard, 1990.)

mais sur des aspects pragmatiques. Si on replace ces situations dans un contexte d'échange communicationnel, le sujet peut interpréter les informations qu'on lui donne, en référence aux règles implicites de la communication. Une des règles implicites mise en avant par Grice est le *principe d'informativité maximale.* Le destinataire d'un message est fondé à croire que le locuteur donne toute l'information utile en sa possession. Ainsi l'énoncé « si tu tonds la pelouse, tu auras 50 F » est interprété comme « si et seulement si tu tonds la pelouse, tu auras 50 F » parce que si le locuteur avait eu l'intention de donner 50 F même si la pelouse n'avait pas été tondue, il l'aurait dit. Puisque l'expérimentateur est supposé coopérer avec le sujet, en ne disant rien il véhicule *l'implicitation* que tel n'est pas le cas. Or les règles conversationnelles établies par la pragmatique sont de fait étrangères à celles de la logique (voir C. George, *Polymorphisme du raisonnement humain, une approche de la flexibilité inférentielle,* Paris, PUF, 1997).

Si la règle énoncée est du type « si une personne boit de la bière, elle doit avoir au moins 19 ans », les résultats obtenus sont optimaux. La robustesse des résultats, dans ce cas, s'explique par le recours à des règles sociales bien connues relatives aux permissions, interdictions et obligations qui fonctionnent selon la règle de l'implication logique. Les règles sociales et notamment morales pourraient ainsi constituer les bases du développement de la pensée logique chez l'enfant. La logique ne serait pas une propriété du système psychique mais une conséquence de l'intériorisation de règles sociales. De manière générale, les connaissances disponibles (les conventions et pratiques, notamment) contribuent à privilégier certaines interprétations. En effet, la pensée naturelle ne raisonne pas sur une combinatoire de cas possibles mais sur les cas les plus probables. La très grande variabilité des résultats obtenus selon les contextes évoqués viendrait d'une fluctuation des cadres (logiques, pragmatiques, sociaux, etc.) utilisés par les sujets, ce qui interroge sur la portée de travaux pour lesquels l'unique référence est la logique. En effet, les sujets n'ont aucune raison de privilégier un cadre logique plutôt que pragmatique ou social, surtout si la mise en scène expérimentale ne les alerte pas à ce sujet. Ces résultats contribuent à valider le caractère opportuniste du fonctionnement de la pensée humaine, même dans des situations de laboratoire aussi déconnectées de problèmes pratiques que celles que nous avons évoquées (voir encart 135).

Le raisonnement expérimental ou raisonnement par test d'hypothèses

Le raisonnement expérimental est impliqué dans la recherche d'explications : quels sont les facteurs déterminants des phénomènes observés ? Quelles relations existe-t-il entre les paramètres descriptifs des situations ?

Le raisonnement expérimental est un raisonnement conditionnel. On peut distinguer trois aspects dans ce raisonnement :

L'énoncé des hypothèses : celles-ci sont relatives à des propriétés, des événements ou à des relations (qualitatives ou quantitatives) ; ces hypothèses peuvent se formaliser sous la forme implicative : *si A alors B* (en sciences expérimentales on dit que *A est la cause de B* ou bien que le *facteur A a un effet B*).

Exemples : Si on coupe le fil auquel est suspendu un objet, l'objet tombe (une action est la cause d'une autre action). Si la somme des forces qui agissent sur un objet est supérieure à zéro, l'objet est en mouvement (une relation est cause d'un état).

— *La recherche d'informations* pour mettre à l'épreuve les hypothèses ; il s'agit de déterminer l'ensemble des conditions qui permettront de valider ou d'invalider les hypothèses ; cette recherche d'information obéit à des règles de planification qui dépendent des présupposés disponibles sur la nature du phénomène considéré (nous reviendrons ultérieurement sur cet aspect assez complexe). La planification des conditions est désignée classiquement par l'expression *plan d'expérience.*

Le traitement des informations : celui-ci repose sur les comparaisons qui sont faites des données correspondant aux conditions considérées. Ce traitement fait appel à des règles d'inférence ; celles-ci dépendent des informations recueillies et des présupposés retenus sur la nature du phénomènes ; c'est ce qu'on entend par *induction.*

L'énoncé des hypothèses

L'énoncé des hypothèses dépend essentiellement des connaissances que les individus ont des faits considérés et des représentations qu'ils sont capables de construire à leur propos (voir encart 137).

ENCART 137

Mise en évidence du rôle des connaissances sur la formulation d'hypothèses

Une équipe de chercheurs a mis en évidence l'importance des connaissances dans la formulation des hypothèses. Diverses situations ont été proposées à des adolescents âgés de 11 à 14 ans, dans un contexte scolaire, par exemple :

— la situation « moisissure » : on présente une cloche de verre contenant du pain moisi, avec l'indication que le pain a été mis sous cloche trois semaines auparavant. On demande d'émettre des hypothèses pour expliquer que le pain a moisi ;
— la situation « retour de la guêpe fouisseuse à son terrier » : on donne un texte aux sujets qui rapporte le fait que lorsque la guêpe fouisseuse quitte le terrier où sont ses larves, elle est capable de le retrouver bien que celui-ci étant très petit, elle ne peut le voir que lorsqu'elle en est tout près. La encore on demande d'émettre des hypothèses pour expliquer ce qui fait que la guêpe retrouve son terrier. Dans un

second temps, on indique un cas où la guêpe retrouve son terrier (celui-ci est représenté par un dessin).

La moisissure est assimilée aussi bien à une toile d'araignée qu'à une bête, qu'à du coton ou qu'à de la mousse (personne n'a produit de lui-même l'identification correcte, à savoir que la moisissure appartient à la classe des champignons). Les adolescents n'ont aucune certitude quant à l'identification de la moisissure, ce qui fait que l'identification elle-même a statut de proposition hypothétique, et ils procèdent volontiers à des expériences pour la contrôler (contrôle de la composition du pain, calcination, stérilisation...). Aussi y a-t-il dans le raisonnement expérimental un va-et-vient constant entre l'émission d'hypothèses, le recueil d'informations et l'induction.

Dans la situation « guêpe fouisseuse », le rôle de l'inférence analogique est apparue de manière manifeste. Les adolescents interrogés ont eu tendance à prêter aux guêpes des compétences voisines de celles de l'homme : « Elle sent, elle entend, elle fait du bruit... »

S'agissant de phénomènes concernant le vivant, les adolescents évoquent généralement de multiples causes qu'ils envisagent soit comme étant exclusives l'une de l'autre, soit comme étant en interaction.

Par exemple, un adolescent pense que la température ne joue pas le même rôle selon que les morceaux de pain sont en contact ou pas : « Le contact peut ne pas jouer le même rôle avec la température » — hypothèse d'interaction rejetée par d'autres qui estiment que « cela n'a pas de sens, puisque c'est ou bien la température ou bien le contact qui est la cause du développement de la moisissure » (p. 71). (Source : E. Cauzinille-Marmèche, J. Mathieu et A. Weil-Barais, *Les savants en herbe*, Berne, Peter Lang, 1983.)

La planification des expériences et les règles d'inférence inductive

Ainsi que nous l'avons déjà signalé, la planification des expériences dépend des présupposés disponibles sur la nature des phénomènes. Plusieurs critères interviennent :

— les hypothèses faites sur le nombre de facteurs qui interviennent (un seul ou plusieurs dont le nombre peut être connu ou inconnu) ;
— les hypothèses faites sur l'indépendance ou non des facteurs ; si les facteurs agissent de manière indépendante, on peut postuler

une additivité des effets, ce qui n'est pas le cas lorsque les facteurs interagissent ;

— la variabilité supposée du phénomène ; quand il s'agit du vivant, il est légitime de présupposer que de multiples facteurs interviennent — il n'y a jamais deux individus pareils ; pour tout phénomène qu'il soit d'ordre physique, biologique ou social, il y a par ailleurs des erreurs dues à l'imprécision des mesures.

Selon les hypothèses admises (c'est-à-dire les présupposés), la planification des expériences n'est pas la même.

1 / Si on est sûr de la description faite des conditions comparées et si l'on présuppose à juste titre qu'il n'y a qu'un seul facteur causal, il est légitime d'examiner pour chaque facteur descriptif des conditions, les autres étant maintenus constants, les cas où le facteur varie soit les cas où le facteur est constant (c'est la forme canonique du raisonnement expérimental retenue par Inhelder et Piaget pour caractériser le stade formel ; voir le volume *HD*).

Dans ce cas, les règles d'induction pour se prononcer sur l'effet d'un facteur sont les suivantes :

— cas 1 : si le facteur varie et que le phénomène ne varie pas, l'hypothèse que le facteur varie est infirmée (I) ; les autres facteurs sont alors des candidats raisonnables ;

— cas 2 : si le facteur varie et que le phénomène varie, l'hypothèse que le facteur a un effet est confirmée (C) et les autres hypothèses peuvent être infirmées ;

— cas 3 : si le facteur ne varie pas (il est constant) et que le phénomène varie, l'hypothèse est infirmée (I) ; les autres facteurs sont alors des candidats raisonnables ;

— cas 4 : si le facteur est constant et que le phénomène est constant, l'hypothèse est confirmée (C) et les autres hypothèses infirmées.

Ces règles sont récapitulées dans le tableau 15*a*.

Tableau 15* a. — *Règles de décision dans le cas où un seul facteur intervient

	Le phénomène ne varie pas	*Le phénomène varie*
Le facteur étudié varie	I	C Exclusion des autres hypothèses
Le facteur étudié ne varie pas	C Exclusion des autres hypothèses	I

2 / Si on est sûr de la description des conditions et qu'on présuppose que plusieurs facteurs interviennent, les règles de décision se trouvent légèrement modifiées : on ne peut se prononcer que sur le facteur considéré dans la comparaison. Selon les cas, l'hypothèse est confirmée ou infirmée. Les règles sont récapitulées dans le tableau 15*b*.

Tableau 15* b. — *Règles de décision dans le cas où plusieurs facteurs interviennent

	Le phénomène ne varie pas	*Le phénomène varie*
Le facteur étudié varie	I	C
Le facteur étudié ne varie pas	C	I

3 / Si on présuppose que plusieurs facteurs interviennent et qu'ils interagissent, on ne peut être assuré lorsque le phénomène ne varie pas que ceci ne soit pas imputable à une modalité particulière d'un autre facteur ; en conséquence, on ne pourra pas tirer de conclusion (?). L'ensemble des règles est récapitulé dans le tableau 15*c*.

Tableau 15* c. — *Règles de décision dans le cas où plusieurs facteurs interagissent

	Le phénomène ne varie pas	*Le phénomène varie*
Le facteur étudié varie	?	C
Le facteur étudié ne varie pas	?	I

4 / Si on n'est pas sûr d'avoir pu contrôler tous les facteurs descriptifs des situations, on se gardera bien de confirmer des hypothèses ; on n'est jamais sûr en effet que d'autres facteurs ne covarient pas avec le facteur qu'on fait varier (c'est le cas en particulier en psychologie pour toute les variables repérées telles que le sexe, l'âge, les habitudes, les traits de personnalité...). Le seul cas décidable est le cas où le facteur varie et que le phénomène varie ; l'hypothèse est non infirmée (non I) — on dit souvent qu'elle est confortée. Dans la pratique scientifique, les expériences qui conduisent à conforter une hypothèse sont généralement répétées. Quand les résultats obtenus vont toujours dans le même sens on finit par admettre l'hypothèse.

Les règles sont récapitulées dans le tableau 15*d*.

***Tableau 15* d. — Règles de décision en situation d'incertitude**

	Le phénomène ne varie pas	*Le phénomène varie*
Le facteur étudié varie	?	non !
Le facteur étudié ne varie pas	?	?

5 / L'hypothèse de variabilité conduit à répéter les mêmes conditions d'observations. On s'attend alors, lorsqu'on fait une comparaison des conditions, à ce que la variabilité non contrôlée (on dit aussi *aléatoire*) soit inférieure à la variabilité contrôlée (on dit aussi *systématique*). L'induction repose sur l'utilisation de modèles et de procédures statistiques (non développés ici, mais que tout étudiant en psychologie est amené un jour où l'autre à apprendre, étant donné l'importance de la variabilité des conduites humaines).

Etant donné les contraintes qui pèsent sur les règles de planification et d'inférence, il est légitime de s'interroger sur les compétences des individus à ce sujet. Les observations faites par Cauzinille-Marmèche *et al.* (1983) montrent que lorsque les sujets n'ont pas eu de formation spécifique, il y en a environ la moitié qui raisonnent comme s'ils avaient une description exhaustive des conditions et comme si le phénomène n'était déterminé que par un seul facteur. L'autre moitié est plus circonspecte : ils ne retiennent l'hypothèse avancée que s'ils se trouvent dans le cas où le facteur variant, le phénomène varie aussi (cas de covariation). Il n'est pas exclu que leurs difficultés à conclure soient imputables à des difficultés de traitement de l'information, puisque génétiquement l'acquisition des règles correspondant aux autres cas est plus tardive (ceci a été montré par Richard, en 1979, dans des situations d'identification de règles de classification où les sujets disposaient d'une description exhaustive des objets et étaient par ailleurs informés que la règle était unidimensionnelle).

De manière assez générale, sauf lorsqu'on propose un questionnement à choix multiple (ce qui est le cas de nombreuses études faites à ce propos), les personnes ont tendance à produire des inférences qui dépassent largement le cadre des informations dont elles disposent. Par exemple, un adolescent constate que « quand le pain est sous vide rien ne se passe, alors que quand le pain est à l'air il y

a de la moisissure ». Il conclut : « Donc le pain respire » (Cauzinille-Marmèche *et al.*, p. 139). Ce type d'inférence n'est possible que parce que l'adolescent dispose d'un modèle du pain. Ce qui l'intéresse, c'est moins de faire des inférences sur des données objectives (la présence d'air et l'existence de moisissure) que la validation de son modèle mental.

Alors que la nature des phénomènes considérés aurait légitimé de dupliquer les observations pour une même condition expérimentale, ceci n'est qu'exceptionnellement envisagé. Cependant, quand on le suggère, un tiers des sujets observés considèrent que c'est mieux. Mais quand on leur fournit des données correspondant à de telles expériences, ils sont assez démunis pour les traiter et gênés pour conclure. Ils comprennent souvent mal que les données ne soient pas constantes à condition constante, et certains sont très embarrassés pour conclure lorsque les données correspondant à deux conditions différentes se recouvrent partiellement (voir encart 138).

ENCART 138

Mise en évidence des difficultés à conclure en présence de données multiples

Dans une des situations étudiées par Cauzinille-Marmèche *et al.*, des adolescents devaient se prononcer sur l'effet de facteurs descriptifs d'une fleur (la couleur des pétales, le nombre de pétales, la présence ou l'absence de bractées étaient les facteurs à considérer selon les problèmes), sur la quantité d'eau « absorbée » en une journée. Les adolescents disposaient soit de séries de tubes à essai dans lesquels les fleurs avaient été placées vingt-quatre heures au préalable, soit de séries de mesures non ordonnées, soit des mêmes mesures mais cette fois présentées sous forme graphique (des distributions) ; ils constatent que les niveaux d'eau ne sont pas les mêmes à caractéristique constante ; par exemple toutes les fleurs à tige courte n'ont pas absorbé la même quantité d'eau. Par ailleurs, selon les facteurs considérés, les deux séries de mesures se recouvraient plus ou moins ou pas du tout. Les objections formulées par les adolescents traduisent leur embarras : « Ce que je ne comprends pas, c'est que ça devrait être égal... donc on ne peut pas dire que c'est sûr » (p. 150) ; « Je m'attendais à ce que ce soit à peu près du même niveau, puisqu'ils sont du même groupe, ce devrait être du même niveau » (p. 155). Malgré ces réticences, ils concluent majoritairement que le facteur étudié à un effet. Lorsqu'ils procèdent à un examen à vue des données, ils omettent souvent de considérer les données qui les gênent (les observations identiques dans les deux groupes d'observations comparées) ; ceci fait que dans ce cas ils se prononcent plus fréquemment sur l'effet du facteur considéré dans la comparaison que lorsqu'ils disposent de l'ensemble des données numériques, présentées soit sous forme de tableau ordonné des mesures, soit sous forme graphique. L'ensemble des résultats obtenus auprès d'une centaine d'élèves de 13 à 14 ans est présenté dans le tableau 16.

Tableau 16. — Fréquence des conclusions sur l'effet des facteurs selon le degré de recouvrement des distributions et selon la nature des données utilisées pour effectuer la comparaison

	Le facteur a un effet	*Le facteur n'a pas d'effet*	*Non réponse ou hésitation*
Situation 1			
Pas de recouvrement			
Observations	.91	.05	.04
Mesures	.78	.00	.22
Graphique	.83	.00	.17
Situation 2			
Recouvrement faible			
Observations	.85	.05	.10
Mesures	.60	.00	.40
Graphique	.60	.00	.40
Situation 3			
Fort recouvrement			
Observations	.68	.04	.28
Mesures	.56	.12	.32
Graphique	.60	.24	.16

(source : E. Cauzinille-marmèche, J. Mathieu et A. Weil-Barais, Les savants en herbe, Berne, Peter Lang, 1983.)

Les résultats obtenus sur le raisonnement expérimental, pratiqué par des adolescents ou des adultes n'ayant pas reçu de formation spécifique, confirment les données obtenues à propos du traitement des syllogismes. Les écarts à la norme sont extrêmement fréquents, même si les sujets maîtrisent assez bien certaines règles. Les conduites des sujets sont cependant bien adaptées dans l'ensemble, puisqu'ils tentent, le plus souvent, de recueillir des données qu'ils savent traiter. Bien qu'au niveau des inférences effectuées ils font comme s'ils disposaient d'une description exhaustive des conditions, ils sont souvent conscients du caractère incertain de celle-ci et proposent de faire des expériences pour la préciser. Par exemple, un adolescent qui a comparé une situation où il a enfermé un morceau de pain dans un sac plastique et une situation ou le pain est laissé sur une assiette, en vient à douter qu'il manipule vraiment la présence et l'absence d'air. Cet exemple montre assez clairement que le raisonnement expérimental n'est pas indépendant des représentations que

les individus construisent à propos des objets qu'ils manipulent. Cette remarque vaut aussi bien pour les chercheurs scientifiques que pour les non-spécialistes de ce type de raisonnement.

Les biais cognitifs

Les décalages existant entre les inférences canoniques attendues et celles données par les sujets dans les différentes situations décrites précédemment ont tout d'abord été interprétés en termes de *biais cognitifs* (l'expression est à entendre dans un sens métaphorique).

Nous avons déjà évoqué le *biais de confirmation*, qui se traduit par le fait que les individus privilégient les informations qui confirment les propositions. Ceux-ci semblent avoir un tel besoin de confirmation que, même dans le cas où ils font des inférences correctes par infirmation d'alternatives, ils recherchent des informations pour confirmer la proposition retenue.

Un autre biais fréquemment cité est le *biais d'atmosphère* (décrit initialement par Woodworth et Sells, en 1935). Il concerne les syllogismes et consiste dans le fait que les sujets ont tendance à tirer des conclusions sur la base d'une impression globale fournie par les prémisses. Ainsi les prémisses affirmatives induisent le sujet à énoncer ou à accepter une conclusion affirmative ; des prémisses négatives orientent vers une conclusion négative ; de même pour ce qui concerne le caractère particulier ou universel des énoncés. Ce type de biais intervient également dans les réponses aux questionnaires d'opinion. Si les alternatives fournies sont majoritairement négatives, les gens ont tendance à choisir une réponse de ce genre ; par contre, si les alternatives sont majoritairement positives, c'est une réponse de ce genre qui sera préférée. Ceci constitue une des manières possibles de manipuler l'opinion d'autrui. Bien entendu, les psychologues essaient de contrôler ces biais, d'où l'importance de les bien connaître.

Lors d'études concernant d'autres formes de raisonnement qui n'ont pas été décrites (le raisonnement statistique par exemple ou les raisonnements intervenant dans des situations de contrôle ou de détection), on a également décrit le *biais de conservatisme*. Il se traduit par le fait que les informations nouvelles sont systématiquement sous-estimées.

L'existence des biais conduit à s'interroger sur ce qui supporte le raisonnement des individus ? Fonctionnent-ils selon les règles de la

logique classique, et dans ce cas leurs erreurs sont interprétables en termes de défaillance de raisonnement (les sujets appliqueraient mal des règles qu'ils sont supposés connaître) ? Fonctionnent-ils selon une autre logique que celle des logiciens, et dans ce cas il y a lieu d'expliciter cette *logique naturelle* ? Ou bien font-ils appel à autre chose qu'à des règles de type logique ? Ce sont ces deux dernières hypothèses qui retiennent le plus l'attention actuellement. Les aspects pragmatiques des raisonnements sont mis en avant.

J.-F. Richard a avancé l'idée, en 1987, que le vrai se démontre une fois qu'il a été expérimenté et qu'il s'expérimente d'abord dans la réalisation d'objectifs d'action. Selon cet auteur, « la logique naturelle est une logique d'action, une logique de la vérification et une logique de la déduction mais la déduction est subordonnée à la vérification et la vérification est subordonnée à la réussite de l'action » (J.-F. Richard, Le vrai et le faux dans les conduites de recherche et de vérification, *Intellectica,* 1987, *1,* 65-80). De nombreux faits confortent cette idée : les individus cherchent d'abord à trouver un résultat positif (un renforcement positif, un effet, une différence), ensuite ils tenteront de le confirmer en répétant les conditions. Une telle conduite a une valeur adaptative certaine, puisque dans l'action l'important c'est de réussir à obtenir le résultat recherché. Ce type d'interprétation présente le mérite de proposer une alternative à l'approche en termes de biais laissant entendre qu'il y aurait dysfonctionnement de la part des individus. Il semble en effet préférable de considérer que ceux-ci fonctionnent autrement que le logicien (sujet épistémique par excellence) pour comprendre comment ils raisonnent. C'est le type d'approche que développent des psychologues qui se rattachent à l'anthropologie cognitive présentée ci-après.

(Pour une approche plus approfondie des biais cognitifs, on se reportera à l'ouvrage collectif suivant : J.-P. Caverni, J.-M. Fabre et M. Gonzalez (eds), *Cognitive biases,* North Holland, Elsevier Science Publishers, 1990.)

Les raisonnements non canoniques

Les raisonnements non canoniques correspondent aux raisonnements qui n'obéissent pas à des règles bien définies. Paradoxalement, ils sont moins connus que les raisonnements canoniques.

Ceci s'explique par le fait que lorsqu'on étudie les raisonnements à partir de normes, on a tendance à repérer les écarts à la norme et non pas les modes de fonctionnement réels des sujets. C'est un biais dont les psychologues ont été victimes pendant longtemps. C'est en étudiant, d'une part, la manière dont les individus résolvent des problèmes et, d'autre part, la manière dont ils raisonnent dans leur vie quotidienne que ces modes de raisonnement non canoniques ont pu être décrits. La connaissance de ceux-ci permet de comprendre que la pensée humaine puisse être aussi efficace alors qu'elle utilise un ensemble très limité de règles d'inférence.

Deux courants de travaux seront évoqués : ceux concernant le raisonnement analogique et ceux concernant le raisonnement « en contexte » développés notamment par l'anthropologie cognitive.

Le raisonnement analogique

Les formes de raisonnement déductives et inductives sont des formes de raisonnement sûres, en ce sens que si les règles sont utilisées à bon escient et correctement, le raisonnement débouche sur une inférence certaine. Ce type de raisonnement nécessite comme nous l'avons vu que le sujet dispose d'une description exhaustive des objets sur lesquels il raisonne ou qu'il soit conscient du caractère non exhaustif de celle-ci. Quand ces conditions sont réalisées, le sujet raisonne sur un système fermé de propositions. Or, il est bien rare qu'il en soit ainsi. Dans la plupart des cas, le sujet est amené à raisonner alors qu'il ne dispose pas des informations qui lui permettraient de faire des inférences certaines. L'homme, contrairement aux machines, s'adapte parfaitement à cet état de fait puisqu'il peut à tout instant réviser ses inférences en fonction de l'évolution des situations. Ce sont ainsi les contrôles *a posteriori* qu'il effectue qui lui permettent d'ajuster continuellement ses raisonnements en fonction de l'évolution du milieu. Le raisonnement analogique fait partie de ces raisonnements incertains qui permettent aux individus d'avancer dans leur connaissance du monde et dans la résolution des problèmes auxquels ils sont confrontés.

Par exemple, en établissant une relation analogique entre un animal inconnu et un animal connu (la relation analogique entre la

guêpe fouisseuse et l'homme, citée précédemment à propos de l'étude du raisonnement expérimental), il est possible d'émettre des hypothèses sur le mode de conduite de l'animal inconnu. Parvenant ainsi à avancer des hypothèses, on peut s'engager dans un raisonnement expérimental qui permettra de les contrôler. Un certain nombre de découvertes scientifiques ont procédé d'une telle démarche. L'efficience du raisonnement analogique tient au fait qu'il permet de fournir une représentation d'un objet inconnu à partir de ce qui est déjà connu. Cette représentation est le point de départ d'investigations ultérieures. C'est donc une *méthode heuristique* de découverte.

L'analogie peut porter d'une part sur des objets ou des systèmes (au sens d'ensemble d'objets pouvant recevoir une description commune) et d'autre part sur des situations problématiques.

L'analogie entre objets ou entre systèmes

Elle consiste à trouver un objet B (connu) analogue à l'objet A (inconnu) et à appliquer à A ce qu'on connaît de B.

Les situations qui ont donné lieu à de très nombreuses études expérimentales se présentent de la manière suivante :

On donne au sujet deux termes A et B, puis un troisième terme C ; on demande de trouver un terme D tel que C entretienne avec D la même relation que A avec B. Deux modes possibles de réponses sont habituellement envisagés : un mode ouvert où le sujet est totalement libre de sa réponse et un mode fermé où le sujet doit choisir sa réponse parmi un ensemble d'alternatives possibles. Pour des raisons méthodologiques, c'est le plus souvent la deuxième solution qui est préférée.

Exemples de problèmes :

a / Analogies verbales

Qu'est-ce qui est lié à *sang*, comme *physique* est lié à *mouvement* ?

1) Température ; 2) veines ; 3) corps ; 4) physiologie ; 5) géographie.

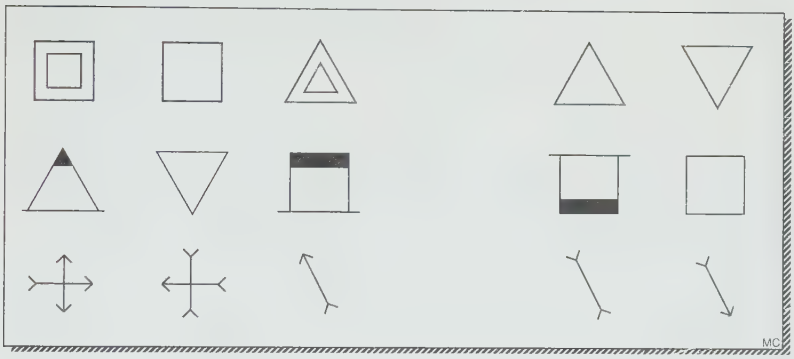
Nuit est lié à jour comme...? ...est lié à bruit :

1) Vacarme ; 2) clarté ; 3) air ; 4) écho ; 5) silence.

(Items extraits du *Test verbal de classification générale*, Editions du Centre de Psychologie Appliquée, 1956.)

b / Analogies géométriques

Indiquer quel est le 4e terme :



(D'après R. J. Sternberg, *Intelligence, information processing, and analogical reasoning : the componential analysis of human abilities*, Hillsdale, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1977.)

Ce type de problèmes est fréquemment intégré à des épreuves de type test. Ceci sert notamment à évaluer les capacités qu'ont les sujets à inférer des relations et à les appliquer.

L'analogie entre situations problématiques

Elle consiste, d'une part, à trouver une situation, dont la procédure de résolution est connue, analogue à la situation problématique à laquelle le sujet est confronté et, d'autre part, à appliquer à celle-ci la procédure de résolution connue.

Dans les recherches effectuées à ce propos, on apprend tout d'abord à des sujets à résoudre un certain type de problèmes ; dans un second temps on leur donne un second problème qui, du point de vue d'une analyse experte, est analogue au premier type. On étudie comment les sujets s'y prennent pour résoudre le second problème ainsi que les aides qu'il faut leur apporter pour qu'ils fassent le lien entre le problème nouveau et celui qu'ils ont déjà résolu. Les résultats obtenus dans ces contextes expérimentaux sont souvent très décevants, en ce sens que bien souvent le fait de savoir résoudre un

problème n'aide pas à résoudre d'autres problèmes considérés par les experts comme étant analogues.

De nombreux travaux ont été entrepris pour comprendre l'origine de ces difficultés. Il est apparu que les difficultés des sujets tenaient aux critères qu'ils considéraient pour se représenter les problèmes. Ceci a pu être montré dans des expériences où on a demandé à des sujets (novices et experts) de classer des problèmes. Les experts classent les problèmes selon des similitudes formelles (pour des problèmes de physique, par exemple, les experts regroupent les problèmes qui font appel aux mêmes lois physiques), alors que les novices, sur lesquels ont porté les études, classent les problèmes selon des similitudes d'objets ou de situations (ils mettront ensemble par exemple les problèmes traitant de plans inclinés, de poulies...). Ceci montre que ce qui est décisif dans l'efficacité du raisonnement analogique en résolution de problème, ce sont les concepts disponibles qui permettront aux sujets de faire des analogies appropriées.

Pour un approfondissement de l'étude du raisonnement analogique, on peut se référer aux deux articles suivants :

E. Cauzinille-Marmèche, J. Mathieu et A. Weil-Barais, Raisonnement analogique et résolution de problèmes, *Année psychologique,* 1985, *85,* 49-72.

M. D. Gineste, Les analogies : modèles pour l'appréhension de nouvelles connaisances, *Année psychologique,* 1984, *84,* 387-397.

Le raisonnement « en contexte »

L'ensemble des travaux évoqués précédemment fait l'objet de nombreuses critiques par tout un courant d'étude de la cognition issu de l'anthropologie culturelle et de l'approche historico-culturelle du psychisme impulsée par Vygotski. Ces critiques conduisent à remettre en cause la manière dont sont conduites les recherches et les conceptions qui les sous-tendent.

Le premier type de critiques est d'ordre méthodologique ; il concerne la validité écologique des résultats : comment peut-on connaître les raisonnements alors qu'on place les individus dans des situations fabriquées, induisant des raisonnements que les individus ne font pas forcément habituellement ?

Les secondes critiques sont d'ordre théorique. Le recours à des situations artificielles, indépendamment du fait qu'une telle procé-

dure interroge la validité des résultats, contribue à détruire l'objet d'étude lui-même. S'il s'agit en effet de rendre compte de la manière dont les humains raisonnent, il est nécessaire de prendre en compte les caractéristiques du raisonnement lui-même. On relève essentiellement son caractère contextualisé, le recours à des systèmes sémiotiques, son caractère collectif.

Raisonnement et contexte

Le contexte joue un rôle tout à fait déterminant dans les raisonnements. Ceci a été montré notamment dans le domaine du travail. Une meilleure connaissance du contexte, et notamment la connaissance des cas critiques, explique en grande partie la supériorité des experts par rapport aux novices. Les raisonnements mobilisés par les experts sont rarement de type logique. Les experts raisonnent plutôt sur des cas, en référence à leur expérience passée, cas qui serviront éventuellement à établir des analogies. Par ailleurs, outre l'utilisation de règles de type logique, d'autres aspects interviennent : valeur accordée à tel ou tel information ou événement, perception des contraintes, connaissance du processus, etc. En bref, les formes déductives du raisonnement étudiée dans la tradition logique sont peu utilisées. L'efficience du raisonnement viendrait essentiellement de la capacité des individus à reconnaître l'adéquation du raisonnement à la situation appréhendée, processus assimilable à un processus de reconnaissance de forme.

La décontextualisation des situations (pour des motifs de formation ou de recherche) contribuerait ainsi à déposséder les individus de leurs repères pragmatiques. Cela se traduit généralement par des baisses de performance par rapport à ce qu'ils sont capables de faire en situation familière (voir encart 139).

ENCART 139

Contextes familier et non familier

Jean Lave a étudié les raisonnements mathématiques faits par des épiciers ou par des acheteurs dans des tâches très diverses ; certaines sont exécutées dans un cadre familier : l'achat de produits dans un supermarché *(supermarket problem)* ; d'autres sont présentées sous une forme papier-crayon classique mais réfèrent à une tâche familière : décider quel est l'achat le plus avantageux *(best buy problem)* pour des produits conditionnés de manières diverses (par exemple des haricots congelés à .57 $ pour 20 oz et demi ou les mêmes haricots à .49 $ pour 17 oz, des yoghourts à .35 $ pour 8 oz ou à .47 $ pour 6 oz — 54 problèmes de ce type ont été proposés).

Les conduites des sujets dans la résolution de ces problèmes ainsi que leurs performances ont été mises en relation avec celles qu'ils développent dans la résolution de problèmes arithmétiques supposés, du point de vue de l'expert, faire appel aux mêmes connaissances que celles impliquées dans la résolution des tâches contextualisées. La seule corrélation significative s'observe entre l'épreuve qui porte sur la connaissance des unités de mesure et les conduites d'achat dans le supermarché (la corrélation est de .39). Pour les autres épreuves, (connaissance des opérations, calcul sur les fractions, comparaison de fractions) les corrélations sont voisines de zéro. Les problèmes contextualisés sont dans l'ensemble bien résolus (98 % pour ceux résolus au supermarché, 93 % pour les problèmes de simulation d'achat). Les taux de succès pour les épreuves mathématiques vont de 57 % à 85 % selon les tests ; ils sont toujours moins bons que ceux obtenus dans des contextes pratiques, alors même que ces derniers sont supposés faire appel à des connaissances similaires. De fait, l'étude des procédures adoptées pour effectuer les comparaisons demandées montre que les acheteurs déploient toute une gamme de procédures selon les valeurs numériques auxquelles ils sont confrontés. Ils sont capables, sur la base de la saisie des données numériques, de faire appel à la procédure juste nécessaire pour prendre une décision. (Source : J. Lave, *Cognition in pratice*, Cambridge, Cambridge University Press, 1988.)

Raisonnement et systèmes sémiotiques

Excepté dans les situations de raisonnement immédiat (traitement de syllogismes ou de propositions logiques), il est en général difficile de raisonner sans support symbolique. La culture a produit toute sorte de systèmes de représentation adaptés à des contextes spécifiques. Ainsi l'ingénieur ou l'architecte raisonnent-ils sur des plans ou des maquettes, le chef d'entreprise sur un bilan comptable, l'aiguilleur du ciel sur un ensemble de données numérisées, etc. En bref, le raisonnement humain est « outillé » (instrumenté) et sa fiabilité dépend en grande partie de la fonctionnalité et de la pertinence des représentations élaborées. Par conséquent, il y a une liaison fort étroite entre les processus de raisonnement et les processus de sémiotisation.

Raisonnement collectif

Une dernière particularité des raisonnements humains est leur caractère collectif. Le raisonnement est donc associé à des processus de communication. Si cette dimension communicative du raisonnement a de l'importance, sa qualité sera dépendante des modes de gestion des échanges entre les différents opérateurs, dans le respect des rôles et des places de chacun ainsi que de la capacité des acteurs

à construire un contexte commun qui rende possible le développement d'un raisonnement (partagé et/ou distribué).

Les raisonnements sont étudiés dans des contextes précis qui ont un rôle déterminant dans les analyses effectuées (par exemple, raisonnement dans des tâches de conception assistée ou non par ordinateur, raisonnement en situation de détection de panne, raisonnement lors de transactions financières, raisonnement en situation de contrôle du déroulement de processus, raisonnement en situation de recherche d'information dans des banques de données, etc.). S'ils sont considérés dans toute leur complexité, l'étude des raisonnements se différencie peu des études sur le jugement ou la résolution de problèmes. De fait, sous des étiquettes diverses *(anthropologie cognitive, cognition située, cognition en contexte, écologie cognitive)* se développe tout un courant de travaux qui met en avant l'inscription sociale des conduites (leurs finalités, leurs enjeux, les contraintes de toute sorte, etc.), l'interactivité entre les humains, l'importance des significations partagées, et qui considère que, à trop réduire ses objets pour les étudier (en faisant appel de façon exclusive à des démarches analytiques ou à des modèles formalisés), la psychologie est dans une impasse.

XXIII. Le jugement et la décision

Jugement, normes et valeurs

Le jugement joue un rôle très important chez l'homme. Il intervient soit de manière explicite, comme dans le cas où un expert est requis pour donner un avis, soit de manière plus implicite. Dès que nous sortons des tâches routinières, les jugements que nous portons sur les aspects des situations et sur leur évolution, sur les modes de traitement possibles ainsi que sur nos actions personnelles jouent un rôle déterminant. Considérons par exemple un problème classique que rencontre tout élève après l'obtention du baccalauréat. Quelle formation entreprendre ? Où s'inscrire ? Comment s'y prendre ? Les jugements portés sur les professions, sur les différentes filières de formation, sur les établissements ainsi que sur les compétences personnelles et les chances de réussite vont influer sur les solutions envisagées. Ces jugements contribuent largement à spécifier les problèmes et ainsi à limiter l'espace de recherche de solution (voir chap. XXIV).

Les jugements sont largement dépendants des contextes culturels dans lesquels ils interviennent. Ce qui apparaît favorable à certains peut être jugé défavorable pour d'autres. Ce phénomène intervient dans tous les domaines d'activité : l'éducation des enfants, la nourriture, la santé, etc. Aussi quand on s'adresse à des personnes d'autres cultures que la nôtre, des difficultés de compréhension peuvent surgir du fait que les critères de jugement sont souvent assez différents.

Par exemple, des études portant sur les modèles de « bons » et de « mauvais » élèves révèlent des différences intéressantes. La prise de parole en classe, l'indépendance d'esprit, les attitudes silencieuses peuvent être ou bien valorisées ou bien dévalorisées et ceci a un caractère évolutif (voir également encart 140).

ENCART 140

Les systèmes de valeur

La construction européenne s'accompagne d'études sur les systèmes de valeur qu'ont les habitants des différents pays. La Fondation pour l'étude des systèmes de valeur en Europe publie ainsi les résultats des enquêtes qu'elle mène. Pour estimer ce que les citoyens estiment plus ou moins condamnable, on leur propose, sous forme d'énoncés, des actes ou des situations qu'ils notent de 1 (jamais justifié), à 10 (toujours justifié). Pour les Français, en 1992, la pire des choses parmi celles proposées (moyenne : 1,44) est de pénétrer dans une voiture qui ne vous appartient pas et de faire un tour avec. La moindre (moyenne : 5,66) est le divorce. L'assassinat politique leur paraît plus tolérable (1,66) que conduire en état d'ébriété (1,81), jeter des ordures dans un lieu public (1,68) ou prendre de la drogue (1,64). Ce n'est que sur deux choses qu'ils sont plus sévères que la moyenne des autres pays européens (jeter des ordures dans un lieu public et tuer en légitime défense). Ils sont presque toujours plus indulgents en ce qui concerne les mœurs, la vie privée et sexuelle, et plus encore pour la triche et la fraude.

Quelles qualités les Français pensent nécessaire d'encourager chez les enfants ? La tolérance (78 %), le sens des responsabilités (72 %), les bonnes manières, l'application au travail et la loyauté (53 %), la générosité (40 %), la détermination (39 %), l'esprit d'économie (36 %), l'indépendance (27 %), l'imagination (23 %), la foi religieuse (13 %). Les valeurs mises en avant varient considérablement selon la profession du chef de famille. Les cadres supérieurs et les professions libérales privilégient la loyauté, l'indépendance et l'imagination, alors que les ouvriers et les agriculteurs valorisent les bonnes manières, l'application au travail et l'esprit d'économie.

Dans ce type d'étude, appelée « enquête d'opinion », les données sont obtenues sur des échantillons choisis de telle sorte qu'ils soient représentatifs de la population générale (voir volume *HM*).

Le rôle déterminant que jouent les jugements dans nos sociétés et le rôle souvent dramatique que jouent les erreurs d'appréciation dans certains domaines ont conduit à développer des études dans les secteurs où les enjeux sociaux et économiques sont importants : contrôle du trafic aérien, ferroviaire, maritime et routier ; diagnostic médical, contrôle de processus industriels, décisions judiciaires, etc. Les études sont conduites bien souvent avec l'ambition de construire des systè-

mes experts (voir encart 20). Le domaine des goûts fait également l'objet de très nombreuses études : qu'est-ce qui détermine le choix par les consommateurs de tel ou tel produit ? Comment les goûts du public évoluent-ils ? Comment rendre attrayant un produit ? Qu'est-ce qui détermine la satisfaction du public ? La psychologie est très largement sollicitée par les secteurs industriels, commerciaux et publicitaires, ainsi que par les secteurs de la communication et des loisirs.

Jugement et décision sont la plupart du temps souvent étroitement imbriqués. Les décisions reposent en effet sur des jugements, puisque le fait d'avoir à décider suppose qu'il y ait des alternatives qui puissent faire l'objet d'appréciation. Par ailleurs, il peut exister des liens très forts entre perception et jugement. La manière dont une situation est appréciée peut influer sur ce qui est perçu par les individus. Par exemple, une étude a montré que les étudiants n'ayant pas investi la vie sociale d'une résidence universitaire étaient plus nombreux que les autres à estimer que l'espace était insuffisant. Dans beaucoup de situations, la perception de l'environnement, le confort ou l'inconfort ressenti, les sentiments éprouvés sont davantage liés à l'investissement personnel qu'aux caractéristiques physiques les caractérisant. Ceci a été mis en évidence notamment dans des travaux en psychologie de l'environnement (voir encart 141).

Afin de situer les problèmes que posent les jugements, nous allons considérer deux domaines très contrastés : l'*évaluation scolaire* et le *jugement esthétique.*

— L'évaluation scolaire se traduit le plus souvent par une attribution de note. Cette note est supposée fournir une indication sur l'élève lui-même et sur sa position dans le groupe auquel il appartient. Le professeur fait appel à une échelle de notation connue (par

ENCART 141

Evaluation d'un niveau sonore en fonction de l'ambiance de travail

Les données présentées relativement au niveau sonore perçu et à la fatigue ressentie proviennent d'une recherche où des étudiants devaient mémoriser des listes de mots sans signification dans une ambiance bruyante (un son désagréable de 90 db).

Les étudiants étaient soumis à cette épreuve par deux. La moitié était invitée à coopérer et il leur était expliqué que c'était la performance de groupe qui intéressait l'expérimentateur (simulation d'une ambiance dite « coopérative »). La seconde moitié des étudiants était expressément invitée à travailler seule, sans communiquer avec leurs camarades, l'enjeu de l'épreuve étant de les classer les uns par rapport aux autres (simulation d'une ambiance « compétitive »). Le niveau sonore perçu est similaire

dans les deux groupes de même que le caractère désagréable du bruit. Les différences portent sur le degré de fatigue ressentie.

Tableau 17. — Distribution des réponses des sujets sur l'évaluation de la fatigue selon l'ambiance de travail

Degré de fatigue	*Ambiance coopérative*	*Ambiance compétitive*
1 un peu	10	2
2	3	2
3	0	3
4	3	1
5	2	2
6	1	5
7	1	5
8	0	0
9	0	0
10 beaucoup	0	0

(Source : A. Moch, Influence d'un climat coopératif ou compétitif sur la gêne ressentie vis-à-vis du bruit, *Psychologie française,* 1988, 33, 197-201.)

exemple notation de 0 à 20) et il utilise ce qu'on appelle un *barème,* c'est-à-dire un système de cotation permettant d'associer aux réponses de l'élève une note. Le barème considéré peut être explicite ; c'est le cas généralement dans les questionnaires à choix multiple, mais il est le plus souvent implicite lorsque que les questions sont ouvertes, c'est-à-dire lorsque la gamme des réponses possibles ne peut être déterminée entièrement. Les réponses de l'élève sont dans ce dernier cas évaluées par rapport à un système de valeur. Le poids accordé à ce que le professeur considère comme « bien » et « mal » (eu égard aux représentations dont il dispose sur la performance attendue, compte tenu des idées qu'il a sur l'enseignement effectué, le niveau des élèves ainsi que sur les objectifs poursuivis) va déterminer la note qu'il va donner à la copie de l'élève.

Tout se passe comme si le professeur qui évaluait une copie disposait d'un *modèle de référence.* Selon Noizet et Caverni, ce modèle comprend les *repères* utilisés par le professeur (par exemple, dans une copie de français, le plan est-il apparent ? Y a-t-il des erreurs de syntaxe ?, etc.), les *produits attendus* (les types de réponses que le professeur a déjà rencontrées) et le *produit norme* (la réponse canonique idéale). Ceci est représenté dans la figure 22.

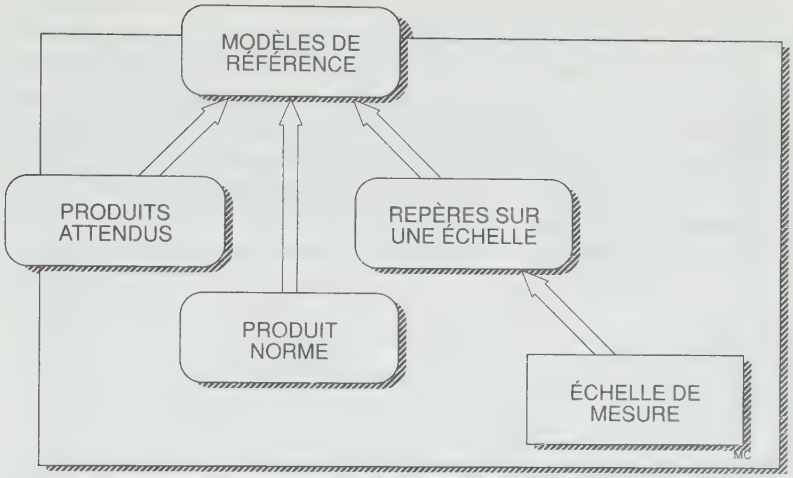


Fig. 22 – Eléments constitutifs du modèle de référence

(Source : G. Noizet et J.-P. Caverni, *Psychologie de l'évaluation scolaire,* Paris, PUF, 1978, p. 70.)

— Le jugement esthétique se traduit par des jugements sur la beauté des objets (visages, corps, œuvres, paysages...) et par des jugements sur le plaisir qu'on éprouve, ainsi que par l'expression de motivations. Par exemple : « ce visage est beau, mais je le trouve glaçant, je n'aimerai pas fréquenter cette personne » ou « cette peinture est belle, elle me plaît et j'ai envie de l'acheter ».

Sur les mêmes personnes et les mêmes objets, d'autres personnes peuvent avoir d'autres avis que le mien, ce qui est parfaitement acceptable. Chacun reconnaît volontiers que tous les goûts sont dans la nature et qu'il en est très bien ainsi. Ces divergences signifient que dans le domaine esthétique, il y a en principe plusieurs modèles de référence acceptables et que par conséquent les repères utilisés sont très différents d'un individu à l'autre. Par contre, lorsqu'il s'agit d'évaluation scolaire, la disparité des évaluations n'est pas acceptée, puisque l'évaluation est supposée informer sur le niveau de l'élève et est utilisée pour la délivrance de diplômes ou pour l'orientation scolaire et professionnelle.

Qu'il s'agisse d'évaluation scolaire ou de jugement esthétique, le jugement fait toujours appel à une ou des normes, lesquelles sont

associées à des valeurs. La différence entre les deux est que dans un cas, on souhaite que la norme et les échelles de valeur soient invariantes, alors que dans le second cas, on admet généralement qu'elles varient d'un individu à l'autre ou même qu'elles changent au cours du temps. Ainsi une même copie d'élève doit-elle être notée pareillement par tous les professeurs de la discipline dont elle relève (on parle alors de *fidélité inter-correcteurs*) ; la même copie notée à différents moments par le même professeur doit recevoir la même note (on parle alors de *fidélité intra-correcteur*). Autrement dit, il y a des systèmes de valeur différents attachés aux processus de jugement. Les modes de légitimité de ces systèmes de valeur varient beaucoup d'un domaine à l'autre, d'une société à l'autre et au cours du temps. Par exemple, on évoquera le « naturel », la puissance divine, la logique, etc.

Chaque société développe des systèmes (juridiques, éthiques, esthétiques...) fixant les normes et les valeurs (voir *Les Cahiers de philosophie politique et juridique : la fondation des normes ; tradition et argumentation*, 1991, 20). La psychologie sociale s'intéresse à la manière dont les individus réagissent aux normes, se les approprient ou les détournent (voir *HS*). Dans ce chapitre, nous nous limiterons, d'une part, à l'étude du jugement et à leurs déterminants tant situationnels que personnels et, d'autre part, à l'étude de la décision.

La variabilité des jugements

Nous avons vu précédemment que, selon les domaines, les attentes sociales étaient différentes : une stabilité des jugements dans le domaine scolaire, une variabilité du goût dans le domaine de l'esthétique. Qu'en est-il vraiment ?

L'instabilité des évaluations scolaires : données docimologiques

Contrairement aux attentes les évaluations scolaires sont très incertaines. Cela a été mis en évidence dans de très nombreuses études de docimologie (voir encart 142).

ENCART 142

La docimologie

Le terme de docimologie est un terme qui a été proposé par Henri Piéron (1881-1964) pour désigner l'étude scientifique des examens et des procédés de notation en général. L'intérêt de Piéron pour la docimologie est lié à ses préoccupations d'élaborer des épreuves fiables pour détecter au mieux les aptitudes des individus. Piéron est le père fondateur de l'Institut national d'orientation professionnelle (INOP) chargé de former les conseillers d'orientation.

Ces études rapportent de nombreux exemples de grandes divergences entre les notations données par des correcteurs supposés pourtant utiliser le même système de notation. Piéron rapporte qu'une même composition de français notée par 76 correcteurs (multicorrection), tous de langue maternelle française, conduisit aux résultats suivants consignés dans le tableau 18.

Tableau 18. — Distribution des notes attribuées par des correcteurs

Notes sur 20	*Nombre de correcteurs l'ayant attribuée*
0-1	1
2-3	6
4-5	20
6-7	34
8-9	10
10-11	3
12-13	2

(Source : H. Piéron, *Examen et docimologie*, Paris, PUF, 1963, p. 123.)

En examinant les distributions des notes données par les différents jurys d'examen, on peut relever également des disparités souvent très importantes. Noizet a observé ainsi que, lors de la session du baccalauréat de juin 1958 dans l'académie d'Aix-Marseille, pour une moyenne générale en dissertation philosophique de 8,05, l'écart inter-correcteur (écart entre la moyenne du correcteur le plus indulgent et celle du correcteur le plus sévère) était de 2,82, ce qui est considérable si l'on considère d'une part qu'il s'agit de différence

portant sur des moyennes et d'autre part si l'on prend en compte la signification des écarts à la moyenne pour l'élève. En sciences physiques, l'écart était de 2,96 et en mathématiques de 3,76. Ces données ne sont pas stables, puisque l'année suivante les écarts maximaux l'ont été pour la philosophie (3,83), avec un écart de 3,75 pour la physique et de 2,95 pour les mathématiques. Le fait marquant est que les écarts sont toujours importants quelles que soient les disciplines, même dans les matières où l'on pense que la norme est relativement facile à établir comme en mathématiques ou en sciences physiques. Ce type de résultats a fait dire à Piéron que pour prédire la note d'un candidat à un examen il valait mieux connaître son examinateur que le candidat lui-même. Le scandale que provoque de tels résultats a suscité de nombreuses duplications des études. Dans des conditions expérimentales contrôlées où c'est un groupe de correcteurs indépendants qui corrigent un même lot de copies choisies au hasard, les mêmes phénomènes se retrouvent. Par exemple, Bonniol, en 1972, a demandé à 18 évaluateurs de noter 26 copies d'anglais (un exercice de version). La notation étant sur 20, l'écart moyen inter-correcteur était de 8,5, avec un minimum d'écart de 3 et un maximum de 13. Sur l'ensemble des copies deux seulement ont obtenu dans tous les cas une note au moins égale à 10 sur 20. Pour toutes les autres copies, les notes se situaient au-dessus et en dessous de la note critique (10).

Constatant ce genre de variation, Piéron s'est interrogé sur le nombre de professeurs auxquels il faudrait faire appel pour que la note se stabilise autour d'une valeur centrale. Il a trouvé 127 pour la dissertation philosophique, 78 pour la composition française, 28 pour l'anglais, 16 pour la physique et 13 pour les mathématiques. C'est ce que Piéron appelle la « vraie note » par assimilation à la valeur moyenne calculée sur un ensemble de mesures expérimentales. Le problème est que contrairement au physicien qui utilise toujours le même instrument de mesure, le professeur n'utilise pas d'instrument au sens propre du terme. Les fluctuations observées traduisent des variations dans la prise d'information et dans la norme elle-même et ne sont pas assimilables à des erreurs de mesure.

Un certain nombre de procédures empiriques sont préconisées en docimologie afin de modérer les divergences : ajustement des moyennes *a posteriori*, réduction des notes (voir encart 143), ainsi que la multicorrection avec explicitation des critères.

ENCART 143

La réduction des notes

Un correcteur où un jury se caractérise par la distribution des notes qu'il donne. Dans l'exemple suivant la moyenne des notes données par le jury X est plus élevée que celle donnée par le jury Y. Par contre, l'écart des notes données par le jury Y est plus grand que pour le jury X. Tout se passe comme si ces deux jurys utilisaient des échelles de notation différentes. La comparaison des notes « brutes » n'a alors guère de sens. On comparera les écarts des notes à la moyenne, rapportés à l'indice de dispersion des notes (l'écart type) (note — moyenne des notes)/écart type. Par exemple la *note réduite* de la copie B :
— pour le jury X : (12 — 9,4)/1,62, soit 1,60 ;
— pour le jury Y : (18 — 8,6)/5,29, soit 1,78.

En considérant les notes réduites, les écarts d'appréciation sont moins importants que si on compare les notes brutes, à condition que le classement des élèves reste à peu près le même.

Copie	*Jury X*	*Jury Y*
A	10	8
B	12	18
C	11	13
D	9	6
E	11	17
F	10	8
G	7	2
H	8	5
I	9	6
J	7	3
Moyennes	9,4	8,6
Ecart type	1,62	5,29

Rappel :
La moyenne se calcule de la manière suivante : $m = \Sigma x/n$ (x désigne les notes et n le nombre de notes).
L'écart type se calcule de la manière suivante : $\sigma = \Sigma(x - m)^2/n$.
La formule du calcul de la note réduite Z est : $Z = (x - m)/\sigma$.

La stabilité des jugements esthétiques

Très curieusement les jugements esthétiques apparaissent au vu des études conduites comme beaucoup moins incertains et fluctuants que les évaluations scolaires. La stabilité des préférences esthétiques

a pu d'ailleurs laisser croire aux pionniers de ces études qu'il existait un « bon goût » naturel. Selon Burt, il s'agirait de quelque chose qui serait présidé par des règles d'harmonie. La beauté se dégagerait des objets comme la bonté se dégagerait des actions. De très nombreux auteurs se sont attachés à rechercher les règles définissant la beauté. On utilise pour ce faire des tâches de préférences. Par exemple, on propose à des sujets des rectangles dont les proportions varient. Le fait qu'il y ait un certain consensus quant aux préférences semblerait attester de l'existence de critères définissant le beau. Cette constatation a été faite essentiellement dans les domaines de la peinture, de la musique et dans l'approche de l'environnement. Le plus troublant est que généralement les « juges » estiment que leur appréciation est très personnelle. Par exemple, dans une expérience de Burt, les experts qui s'étaient récriés sur la possibilité d'établir un ordre de préférence entre des reproductions de peinture proposent des rangs qui présentent entre eux une corrélation de .90. Le même matériel proposé à des étudiants d'art conduit également à un classement voisin de celui des experts (corrélation de .76). La corrélation tombe à .55 chez un public tout-venant. Lorsqu'il s'agit de juger des œuvres artistiques, les experts s'entendent généralement, même s'ils appartiennent à des cultures différentes. Dans une série de recherches interculturelles, les travaux de Child ont démontré l'existence d'une communauté de jugement entre individus ayant une culture artistique. Child pense ainsi que l'art fait appel à des aspects communs qui se manifestent différemment dans différentes cultures. La source de cet accord implicite transculturel pourrait tenir des composantes qui fondent le jugement. Le jugement esthétique serait un jugement qui se baserait sur les qualités formelles des œuvres. En ce sens, il serait objectif. Les spécialistes seraient capables de faire appel à ce jugement indépendamment des jugements subjectifs fondés sur les sentiments ou des jugements associatifs fondés sur les évocations de souvenirs que suscitent les œuvres. Les sujets naïfs se différencieraient des experts par le fait qu'ils mélangent ces différents jugements et qu'ils sont plus sensibles aux évocations qu'à leurs qualités esthétiques intrinsèques.

La perception de la beauté des visages et des corps est également quelque chose d'assez stable. Il existe un fort consensus pour juger de la beauté d'autrui et de soi-même. De même que pour les jugements d'œuvres se pose la question du rôle des normes sociales. Les expériences font généralement appel à des photographies. On demande aux sujets de classer les individus selon leur beauté ou de

les situer sur une échelle (voir encart 144). La concordance des jugements, féminins et masculins, est significative dans toutes les études, quels que soient l'âge, le sexe ou le degré de beauté des personnes représentées et quelles que soient les caractéristiques sociologiques des juges. De nos jours et en Occident, la minceur est préférée chez la femme à l'embonpoint, la maigreur étant préférée aux formes abondantes. Chez l'homme également la minceur est préférée à l'embonpoint avec cependant une valorisation de la musculature du thorax et des bras. Chez les deux sexes, les caractéristiques corporelles jugées comme contribuant le plus à la beauté masculine et féminine sont l'apparence générale, le visage, le teint, la répartition du poids, la structure du corps et des dents (données d'une étude de 1973). La concordance des jugements se fait à la fois sur les adultes des deux sexes mais aussi sur les enfants. Les estimations enfantines deviennent convergentes avec celles des adultes très précocement (vers 5-6 ans). Les enfants rejettent majoritairement le type « grassouillet » et préfèrent les femmes minces (les petites filles, dès 6 ans et les garçons, dès 8 ans, dans une étude publiée en 1972 rapportée par Marilou Bruchon-Schweitzer dans un ouvrage coordonné par Françès : *Psychologie de l'art et de l'esthétique,* Presses Universitaires, 1979). Dès 3 ans, les enfants seraient capables d'estimer la beauté physique de leurs pairs. Les enfants et adolescents américains (blancs et noirs), les jamaïcains (métis), les mexicains et les japonais estiment la beauté faciale et corporelle de manière tout à fait similaire. Les individus jugés beaux sont majoritairement blancs et minces. Ces données, bien évidemment, doivent être situées dans le contexte nord-américain où elles ont été obtenues, entre 1971 et 1975. (On peut évoquer à ce sujet les transformations physiques que s'est infligé un chanteur célèbre comme Michael Jackson.)

Le stéréotype du beau est d'autant plus important que le beau est également assimilé au bon. Cette corrélation est mise en évidence dans des études où on demande d'indiquer les traits de personnalités de personnes photographiées dont on sait comment elles se situent par rapport à l'échelle beauté/laideur. Une autre technique utilisée est celle du différenciateur sémantique d'Osgood (voir encart 144). Les plus beaux sujets, hommes ou femmes, sont supposés être plus aimables, plus sensibles, plus confiants en eux-mêmes, avoir plus d'amis, voire être plus intelligents ainsi que plus ouverts. On leur prédit des occupations plus prestigieuses, des vies plus réussies, des mariages plus heureux qu'à des sujets laids. Ce type de jugement se manifeste dès l'enfance. Les enfants associent à la beauté,

ENCART 144

Le différenciateur sémantique d'Osgood

Il s'agit d'une technique, mise au point par Ch. Osgood dans les années 50, visant à caractériser le sens des mots (le *champ sémantique*) par l'utilisation d'échelles bipolaires. Cette technique utilisée abondamment dans l'étude des jugements se présente de la manière suivante. On présente aux sujets un ensemble de stimuli et on leur demande de les caractériser en les positionnant sur un ensemble d'échelles comprenant deux pôles opposés (bon-mauvais, fort-faible, actif-passif, grand-petit, bonheur-malheur, gai-triste, etc.) Les échelles comportent généralement de 5 à 11 échelons. Elles sont généralement constituées à l'issue d'une première investigation où des sujets sont invités à s'exprimer à propos de situations contrastées. On extrait des verbalisations des dimensions différenciatrices qui sont proposées à un autre groupe de sujets. On effectue généralement sur les réponses recueillies une analyse factorielle permettant de décrire les composantes principales sous-jacentes aux réponses. De cette manière, on extrait ce qu'on appelle la « structure des jugements ». Par exemple, dans une étude effectuée en 1972, relative aux caractéristiques qui rendent un espace urbain attrayant, il a été montré que les facteurs de jugement étaient la variation des formes, des couleurs et de la taille des éléments, l'irrégularité et la richesse du détail, le caractère ombragé du lieu, l'aspect ouvert de l'espace et la répartition des bâtiments. (Etude rapportée par Yvonne Bernard, Hana Gottesdiener et Michel Herrou dans Francès (1979), *op. cit.* précédemment.)

l'endurance, la santé, la popularité, toute qualité valorisée dans la culture anglo-saxonne où ces études sont généralement conduites.

Les jugements esthétiques qui affectent l'ensemble des jugements sur la personne (qualités morales, sociales, cognitives) ont une incidence sur la manière dont les individus réagissent par rapport aux autres. Il a été montré par exemple que les sujets perçus comme laids sont moins souvent sollicités par les autres, davantage sanctionnés, plus souvent jugés coupables, s'ils sont soupçonnés de quelque chose. Une étude a même révélé une tendance dans certaines institutions hospitalières américaines à accorder des psychothérapies aux malades les plus beaux et la chimiothérapie aux moins beaux. Une autre étude a également mis en évidence que la beauté de jeunes prisonnières suscitait des comportements plus favorables du personnel pénitentiaire (rapporté par Bruchon-Schweitzer, *op. cit.*).

Nombre de recherches sur les jugements esthétiques des personnes montrent l'importance qu'ils peuvent avoir. Les jugements esthétiques sur les personnes déterminent un certain nombre de jugements et d'attitudes, lesquels vont contribuer à forger les identités et à modeler les conduites. Ainsi la beauté qu'on s'attribue ou que les

autres vous attribuent est très reliée à l'estime de soi. Hopkins a avancé, en 1973, l'hypothèse que les traitements discriminatoires jouent le rôle de renforcements sociaux différentiels : les gratifications sociales reçues par les individus les plus beaux renforceraient les aspects désirables de leur personnalité. Par contre, les sanctions négatives octroyées aux individus jugés laids induiraient des frustrations importantes et répétées ainsi que des comportements asociaux. De telles considérations conduisent à être attentifs aux aspects esthétiques des personnes en difficulté. Par exemple, une étude réalisée aux Etats-Unis en 1973 a permis de mettre en évidence que l'amélioration physique du visage de prisonniers par la chirurgie esthétique diminue significativement les risques de récidive après leur mise en liberté (rapporté par Bruchon-Schweitzer, *op. cit.*).

Les facteurs de jugement

Les facteurs qui influencent les jugements sont multiples. En dehors des facteurs relevant des processus d'influence sociale (non abordés ici mais largement développés dans le volume *HS*), ont été inventoriés : les facteurs liés à la connaissance qu'ont les évaluateurs d'autres sources d'informations que celles sur lesquelles ils doivent se prononcer, les facteurs liés aux situations et enfin les facteurs liés à la personne du juge (sa formation, son attitude, ses traits de personnalité). L'effet de ces facteurs est parfois très systématique : on parle alors de biais de jugement. Nous allons donner quelques exemples.

Effets d'assimilation et recherche de la consonance cognitive

Quand on évalue un produit (une copie, une œuvre d'art, un verre de vin, etc.), on dispose généralement d'informations sur le concepteur du produit. Le professeur connaît le nom de l'élève, ses performances antérieures. L'amateur d'art connaît la réputation de la signature d'une œuvre, le gourmet, la valeur du cru qu'il déguste, etc. Ces connaissances vont influer sur le jugement dans le sens d'une assimilation. Le buveur de vin aura du mal a reconnaître qu'un grand cru n'est qu'une infâme piquette, l'amateur de tableau alignera son jugement sur la réputation de l'œuvre. Très généralement les évalua-

teurs tendent à rester cohérents avec la représentation qu'ils ont d'un produit, ce qui justifie l'expression d'*effet d'assimilation*. Ces effets d'assimilation peuvent être supprimés par des évaluations à l'aveugle.

Mise en évidence expérimentale

Expérimentalement, ces phénomènes d'assimilation ont été mis en évidence dans différents domaines et notamment celui de l'évaluation scolaire envisagé ici. Par exemple, Caverni, Fabre et Noizet ont demandé à des professeurs volontaires, au nombre de 12 de noter 12 copies d'anglais très contrastées du point de vue de leur qualité. Sur chacune de ces copies figurait une note attribuée antérieurement. L'association entre la note et la copie était fictive et aucun indice ne permettait de s'en douter (texte dactylographié, anonymat de la copie). La note antérieure était soit forte, soit faible, et les chercheurs se sont arrangés pour que chaque copie soit corrigée autant de fois avec une note antérieure élevée qu'avec une note antérieure basse. La moyenne des notes attribuées aux copies lorsque la note antérieure est élevée est de 11,86 ; elle est de 9,84 lorsque la note antérieure est basse, soit un écart de 2 points de moyenne, ce qui est considérable. Dans d'autres études, les mêmes auteurs ont montré que l'évaluateur confirme, par la note qu'il met à la copie, l'évolution des performances des élèves (inférée à partir des variations des notes antérieures). La note attribuée est dépendante de la dispersion des notes antérieures, ce qui apparaît dans le tableau 19.

Tableau 19. — Notes moyennes selon la moyenne et la dispersion des notes antérieures fictivement attribuées aux élèves (copies de sciences naturelles au baccalauréat)

	Moyenne des notes antérieures fortes (m = 13)	*Moyenne des notes antérieures faibles (m = 7)*
Dispersion des notes antérieures fortes (écart type = 3,8)	8,37	7,69
Dispersion des notes antérieures faibles (écart type = 1)	9,69	9,31

(D'après Caverni, Fabre et Noizet, 1975.)

Effets d'informations concernant le statut scolaire des élèves

Le statut de l'élève joue également un rôle dans l'évaluation. Bonniol, Caverni et Noizet ont publié, en 1972, une recherche où un même lot de 8 copies recueillies dans des classes de 6e a été corrigé par deux groupes de professeurs. L'un des groupes était informé que les copies provenaient d'une bonne classe de 6e (type 1) ; l'autre était informé que les copies provenaient d'une mauvaise classe (type 3) ; 4 des copies provenaient effectivement d'une classe de type 1 et les 4 autres d'une classe de type 3. Il s'agissait de rédactions françaises. Les auteurs ont constaté que la moyenne attribuée aux copies des élèves de type 1 est supérieure à celle attribuée aux élèves de type 2 (11,16 contre 9,65), ce qui représente pour les mêmes copies une différence légèrement supérieure à un point et demi. Cette différence est d'autant plus importante que la moyenne se situe dans la zone critique (10). Les copies réellement de type 1 ont été notées en moyenne 10,09 et celles réellement de type 3 ont été notées en moyenne 10,73. C'est-à-dire que la différence imputable au type de classe est moins importante que la différence imputable au niveau supposé des élèves. Cette distorsion dans l'évaluation montre que les élèves ne sont pas jugés seulement sur ce qu'ils font, mais également sur le statut scolaire qui est le leur. L'évaluation scolaire a ainsi tendance à confirmer les jugements antérieurs.

Effets d'informations concernant l'origine socio-économique des élèves

Ces effets ont été également mis en évidence expérimentalement en utilisant des procédés voisins de ceux décrits précédemment, mais cette fois, ce qui est manipulé, c'est l'origine sociale des élèves. Noizet et Caverni ont montré en 1975 que le simple fait d'écrire sur les copies le nom d'un lycée d'un quartier favorisé (Janson de Sailly à Paris dans le XVIe arrondissement) ou celui d'un lycée de banlieue (Marcelin Berthelot à Pantin) produisait des différences dans les notations. La moyenne attribuée à un même lot de copies de sciences naturelles est de 8,31 dans le premier cas et de 7,72 dans le second.

On trouve également, dans d'autres recherches, des différences lorsqu'on manipule l'origine ethnique des élèves en indiquant de manière arbitraire sur les copies des patronymes français ou étrangers. L'origine de l'évaluateur a également une incidence sur l'évaluation (voir tableau 20).

Tableau 20. — Notes moyennes selon le patronyme réel de l'évaluateur et le patronyme fictif de l'élève (copies de français)

	Elèves ayant un patronyme fictif français	*Elèves ayant un patronyme fictif étranger*
Evaluateurs ayant un patronyme français	10,11	10,95
Evaluateurs ayant un patronyme étranger	12,14	10,81
Moyennes	11,13	10,88

(D'après Amigues, Bonniol et Caverni, 1975.)

La lecture de ce tableau montre que les évaluateurs ayant un patronyme étranger sont un peu plus indulgents que les autres (la différence bien que faible est significative). Paradoxalement, ils sont plus sévères à l'égard des copies d'élèves au patronyme fictif étranger. Notons toutefois que ces résultats ne sont pas stables. Dans certains cas, on observe des effets de compensation à l'égard de préjugés. Les résultats obtenus dans ce genre d'étude constituent de fait des révélateurs des valeurs et des attentes véhiculées par les professeurs au sein de l'institution scolaire.

Afin d'interpréter ces effets d'assimilation, on peut avancer l'hypothèse que les informations dont disposent les évaluateurs provoquent des attentes. Ces attentes induisent des filtrages dans le recueil de l'information. Par exemple, le professeur qui sait qu'un élève est généralement bon en français ne fera pas attention aux « fautes » d'orthographe et ainsi il en détectera moins que s'il les recherche dans l'intention de corriger les erreurs des élèves qui en font habituellement. L'effet d'assimilation tend à évaluer la copie au niveau présumé où se situe l'auteur de la copie.

Les effets de contraste

L'évaluation est un processus qui se déroule dans le temps. Un produit évalué l'est donc en référence aux produits précédents. La norme elle-même évolue dans le temps, d'autant plus aisément

qu'elle est moins bien définie et moins bien contrôlée par l'évaluateur. Il est compréhensible alors que l'évaluation soit dépendante d'effets bien répertoriés dans le domaine des perceptions, en particulier par le mouvement connu sous l'étiquette *new look perceptif* (voir chap. IV).

L'effet de contraste en évaluation scolaire se traduit par le fait qu'une même copie est surévaluée lorsqu'elle vient après une copie faible et sous-évaluée lorsqu'elle vient après une copie forte. Ceci a été mis en évidence par Bonniol qui a demandé à des professeurs de noter un paquet de copies dans l'ordre direct et dans l'ordre inverse. Dans un paquet de 26 copies, Bonniol a noté 11 effets de contraste bien caractérisés. L'effet le plus marquant concerne une copie classée 17e dans l'ordre direct et 5e dans l'ordre inverse.

L'*effet d'ancrage* se traduit par le fait que l'évaluateur va prendre des références privilégiées. Expérimentalement, on peut créer des ancres en plaçant des objets ayant certaines caractéristiques qui vont retenir l'attention de l'évaluateur. Le tableau 21 donne les résultats d'une expérience où les auteurs ont manipulé la nature de l'ancre (une très mauvaise copie — ancre basse — ou une très bonne — ancre haute) et le « poids » de l'ancre (une copie ou trois copies d'un même type).

Tableau 21. — Moyenne des notes attribuées à une copie selon la nature et le poids de l'ancre précédant (copies d'anglais notées par 11 évaluateurs)

	Ancre basse	*Ancre haute*	*Moyenne*
« Poids » de l'ancre (une copie)	7,73	7,13	7,43
« Poids » de l'ancre (trois copies)	9,64	5,64	7,64
Moyenne	8,69	6,39	

(D'après Noizet et Caverni, 1978.)

Les facteurs liés à l'attitude et à la personnalité des juges

L'expérience commune incite à considérer que les caractéristiques personnelles des juges jouent un rôle important. Leur mise en évidence est moins simple à effectuer que dans le cas où il s'agit de

facteurs de situation puisque les caractéristiques personnelles ne peuvent être que repérées contrairement aux facteurs de situation qui peuvent être manipulés. L'étude du rôle des facteurs personnels est effectuée en mettant en relation les attitudes (voir encart 145) ou les traits de personnalité repérés à l'aide de questionnaires conçus à cet effet avec les jugements effectués. On a ainsi pu établir des corrélations entre les caractéristiques personnelles et des choix esthétiques. Par exemple, Roubertoux, Carlier et Chaguiboff ont montré, en 1971, chez des étudiants français, une relation entre traits de personnalité mesurés par un test (le 16 PF) et le style d'art préféré. Les étudiants attirés par les non-figuratifs se sont avérés être plus dominateurs, plus sûrs d'eux et plus déterminés. En utilisant des épreuves visant à caractériser le style cognitif, ces auteurs ont pu montrer que la préférence pour le figuratif semble correspondre à une approche des œuvres plus globale tandis que les sujets qui choisissent les peintres « abstraits » ont davantage tendance à s'attacher aux détails. L'interprétation de ce type de résultats ne laisse pas de poser problème. D'une part, il est difficile en de tels domaines d'élucider les réseaux de causalité en jeu. Par ailleurs, en l'absence d'un cadre théorique pertinent pour rendre compte des liaisons observées, ce type de faits ne peut pas avoir beaucoup de portée.

Bien que, comme nous l'avons vu, l'évaluation procède de déterminants multiples qui expliquent la grande variabilité des jugements

ENCART 145

Les attitudes

Le concept d'attitude est un concept directement issu de la psychologie quotidienne. Il est dérivé de *aptitudine* qui signifie disposition naturelle à accomplir certaines tâches. Ce terme désignait initialement la posture, la position corporelle des modèles des peintres italiens de la Renaissance. Cette posture exprimait un sentiment, une passion, un désir. Entendue de manière dynamique, l'attitude renvoie à une disposition générique de conduites supposées être relativement stables chez une personne donnée. L'attitude se mesure à travers des échelles. Ces échelles permettent de distinguer la direction de l'attitude (l'attitude est positive ou négative), l'intensité de l'attitude (la répulsion ou l'attirance est plus ou moins marquée), les dimensions de l'attitude (elle peut être unidimensionnelle ou multidimensionnelle).

Les opinions seraient des expressions verbales des attitudes. C'est une variable latente.

(Pour une approche plus approfondie des concepts d'attitude et de personnalité, on se reportera au volume *HS.*)

sur un même objet, les évaluateurs sont souvent inconscients du caractère contingent de leur jugement. Lorsqu'on travaille avec des enseignants et qu'on les amène à prendre conscience des biais d'évaluation, ils sont toujours surpris et tendent souvent à considérer que leur jugement personnel constitue la référence. Or ce n'est qu'en prenant conscience des biais et en se donnant les moyens de les contrôler qu'il est possible d'améliorer la fiabilité des évaluations. Il serait illusoire en la matière de prétendre à une objectivation expulsant toute subjectivité, puisque comme nous l'avons rappelé, l'évaluation s'effectue à l'intérieur d'un système de valeurs. Par contre, il est possible de mettre en œuvre des moyens visant à établir des accords intersubjectifs concernant les normes.

Les jugements en situation d'incertitude

La plupart de nos jugements interviennent en situation d'incertitude. Par exemple, quand on a à déterminer un itinéraire, on ne dispose pas de toutes les informations qui permettraient de juger de la meilleure route à prendre : les voies sont plus ou moins encombrées, il peut y avoir des travaux, un accident peut se produire qui interrompt la circulation sur une partie du trajet, etc. De même, le médecin qui pose un diagnostic dispose de peu d'informations par rapport à toutes celles qu'il pourrait virtuellement avoir. S'il demande des compléments d'informations, en faisant procéder à des analyses par exemple, cette demande est dépendante d'une première évaluation qu'il aura faite. L'incertitude se traduit par le fait que les informations sont incomplètes ou probables et dépendantes souvent d'une première évaluation.

Kahneman, Slovic et Tversky ont montré qu'en situation d'incertitude, les individus utilisaient des *heuristiques* visant à réduire l'incertitude, ce qui leur permet de procéder à un jugement. Parmi les heuristiques étudiées citons :

La représentativité. — C'est une tendance à juger un cas individuel à partir des éléments qui le font ressembler à un cas plus général. La recherche des symptômes chez un patient relève d'une telle approche. A partir de leur reconnaissance, le médecin va inférer une pathologie.

La disponibilité. — Les informations les plus facilement accessibles sont prises en compte et le jugement s'effectue à partir de celles-ci. La mise en évidence expérimentale en a été faite par Tversky et Kahneman, en 1973. On demande à des sujets de lire une liste de noms de personnalités comprenant 19 femmes et 20 hommes, les femmes de cette liste étant plus célèbres que les hommes. Un autre groupe lit une autre liste du même type, mais cette fois ce sont les hommes qui sont les plus célèbres. Quand on demande ultérieurement aux sujets d'estimer s'il y avait plus d'hommes ou de femmes dans la liste qu'ils ont lue, la célébrité joue un rôle déterminant. Le premier groupe estime qu'il y a plus de femmes, le second groupe qu'il y a plus d'hommes. C'est la disponibilité de l'information qui détermine le jugement. Une seconde preuve expérimentale de l'effet de la disponibilité des informations est facile à donner : on demande si en anglais il y a plus, moins ou autant de mots comprenant la lettre *r* en première position qu'en troisième position, la réponse généralement donnée est qu'il y a plus de mots où cette lettre apparaît en première position. Or ceci est faux. Mais comme il est plus facile de penser à des mots commençant par *r* qu'à des mots où cette lettre est en troisième position, on a tendance à surestimer les premiers mots.

L'oubli systématique des données peu accessibles (difficiles à obtenir ou peu présentes en mémoire) explique bien des erreurs de jugement.

L'ancrage. — Il consiste à faire des estimations de valeurs incertaines en les rapprochant d'une valeur connue antérieurement en tentant de les ajuster au cas présent. Nous avons déjà vu une telle heuristique à l'œuvre dans le cas de la correction de copies. Un autre exemple aisé à se représenter est le cas de la recherche d'un objet perdu ; on a tendance à le rechercher près de l'endroit où on l'a vu la dernière fois.

L'étude expérimentale des jugements en situation d'incertitude a été faite le plus souvent en proposant aux sujets des situations assez épurées. Une situation expérimentale classique consiste à prélever d'une urne, dont les sujets ignorent la composition, des ensembles de jetons. Par exemple, on tire une fois 2 jetons blancs et 2 jetons noirs, une seconde fois 3 jetons blancs et 1 jeton noir, et ainsi de suite. La tâche des sujets consiste à procéder à une estimation de la composition de l'urne. Bien entendu on peut faire varier la taille des échantillons, leur nombre, ainsi que leur composition. Une autre procédure consiste à donner des informations sur les fréquences

d'occurrence des événements (par exemple il y a 10 % de jetons blancs et 90 % de jetons noirs) et à demander aux sujets de faire des prédictions quant aux événements ; dans ce cas, on contrôle la suite des informations données. Ce type de situation a permis de montrer que les modèles probabilistes utilisés par les sujets différaient assez largement de ceux des statisticiens. Par exemple, si le sujet sait que la probabilité d'un événement est de .50, il s'attend à ce qu'il survienne en alternance, quand il y a deux événements possibles. Pour vous en convaincre, essayez de jouer à pile ou face, et faites une distribution des séries de pile. Quand on utilise des situations plus signifiantes (voir encart 146), on retrouve des erreurs de jugement assez similaires (on peut ainsi comparer ce qu'il en est avec le jeu de pile ou face et ce qu'il en est avec le problème des maternités).

ENCART 146

Texte d'un problème utilisé par Kahneman et Tversky

« Une ville dispose de deux maternités ayant des capacités différentes d'accueil. Dans la plus grande, il naît à peu près 45 enfants par jour ; dans la seconde, il n'en naît que 15 par jour. Comme vous le savez, 50 % des enfants qui naissent sont des garçons. Cependant le pourcentage de garçons qui naissent par jour est variable. Sur une période d'une année, les deux maternités ont enregistré les jours où il est né plus de 60 % de garçons. Dans quelle maternité pensez-vous qu'on a enregistré le plus de jours de ce type ? Réponses possibles à justifier : 1 / dans la plus petite ; 2 / dans la plus grande ; 3 / c'est à peu près égal. »

Les résultats obtenus par les auteurs auprès d'étudiants d'université sont les suivants : 22 % ont donné la première réponse, 22 % la seconde et 56 % la troisième.

Comment répondez-vous à cette question ? Que pensez-vous des résultats obtenus ? (Texte du problème adapté de A. Tversky et D. Kahneman, Judgment under uncertainty : heuristics and biaises, *Science,* 1974, *125,* 1124-1131.)

Les travaux de Kahneman et Tversky ont été vulgarisés par M. Piatelli Palmarini. Dans son ouvrage (*La réforme du jugement ou comment ne plus se tromper,* Paris, Odile Jacob, 1993), on trouvera de nombreux autres problèmes (accompagnés de leur solution experte) qui ont en commun de placer les sujets qui ont à prononcer un jugement, face à des situations artificielles. Il y entretient une polémique intéressante avec des chercheurs allemands qui se situent dans le courant de l' « écologie cognitive » qui contestent la pertinence des situations choisies et la référence à la théorie classique et normative de la rationalité. D'après Piatelli Palmarini, les biais cognitifs, qu'il qualifie d' « illusions cognitives », sont robustes (au même titre que les illusions perceptives) et ne sont pas induits par les situations. Les « rails mentaux » sont tels qu'il « ne suffit pas d'être informés au sujet de nos illusions décisionnelles et de la magie spontanée de notre pensée pour approcher de la rationalité idéale » (p. 212).

Jugement et décision

Nous avons déjà évoqué le fait que dans beaucoup de cas le jugement était associé à une décision. Par exemple, le diagnostic du médecin va être assorti d'une décision de traitement. Les situations où on a à prendre une décision sont plus ou moins complexes. Elles varient selon le degré de connaissance de l'avenir, les critères utilisés, ainsi que selon le degré de dépendance avec l'environnement :

La connaissance de l'avenir. — A part dans les situations strictement déterministes comme le sont la plupart des situations physiques, il est rare qu'on puisse prévoir, avec une totale précision, l'évolution des situations ainsi que les effets produits par une décision. Par exemple un homme politique qui décide d'augmenter le nombre d'affiches électorales placardées dans une ville n'est pas assuré que cette propagande créera un courant de sympathie à son endroit. Elle peut tout aussi bien avoir l'effet inverse. Toute décision est donc assortie d'un pari sur l'avenir, lequel est plus ou moins fondé rationnellement.

Les critères. — Prendre une décision suppose de se fixer des critères propres à pouvoir évaluer des stratégies. Les difficultés viennent du fait qu'il y a généralement compétition entre critères. Par exemple, en matière économique, les critères de maximisation du produit national brut et de plein emploi sont le plus souvent inconciliables. Dans le domaine de l'éducation, le critère de satisfaction des souhaits d'orientation des étudiants et le critère d'adaptation des filières aux demandes sociales ne sont pas non plus conciliables. En cas de compétition entre critères, les valeurs qui leur sont accordées jouent un rôle déterminant.

La dépendance avec l'environnement. — Les problèmes de décision sont très différents selon le degré d'isolement du système sur lequel on intervient. Tout un chacun peut décider de ce qu'il va faire à un moment donné, si cela n'implique pas d'autres personnes. Dès lors que d'autres personnes ou des groupes sociaux sont impliqués qui vont à leur tour intervenir, les choses se compliquent notablement. Par exemple le placement d'un enfant en institution n'implique pas que lui. Toute sa famille est concernée et va réagir. La décision doit

donc tenir compte des modifications du système familial et de leurs implications.

Les théories de la décision visent à proposer des modèles permettant de procéder à des choix rationnels. Elles postulent qu'en situation d'incertitude les individus procèdent à une estimation des avantages et des inconvénients de plusieurs actions possibles. Ils assignent à chaque action une probabilité p d'occurrence et une utilité u, cette dernière exprimant la désirabilité qu'ils lui attribuent. Les modèles normatifs admettent, par hypothèse, que l'individu se décide en faveur de la possibilité pour laquelle le produit de p et de u est maximal. Ainsi en est-il de la *théorie des jeux* qui a été utilisée en psychologie sociale. Cette théorie suppose que les stratégies de tous les partenaires soient connues et que les conséquences de toute combinaison de choix soient mesurables, ce qui est peu réaliste en regard des situations réelles de décision (voir encart 147).

ENCART 147

Le modèles de décision en management

Lorsqu'on a affaire non plus à un individu, mais à un groupe, comment se font les décisions ? Quels sont les critères de décision efficaces ? Comment former les responsables d'entreprises à la décision ? C'est à ce genre de questions que répondent les modèles de la décision dans le secteur du *management*.

Le département Stratégie et politique d'entreprise du groupe HEC a dégagé quatre types de modèles :

— *Le modèle de l'acteur unique :* L'organisation se confond avec un acteur unique, homogène rationnel, conscient de lui-même et de son environnement, et doté d'objectifs et/ou de préférences relativement stables. Le processus de décision se résume à une succession d'étapes logiquement enchaînées : la formulation du problème, le repérage et l'explicitation de toutes les actions possibles, l'évaluation de chaque action par des critères dérivés des objectifs ou des préférences, le choix de la solution optimale. Les erreurs de décision sont, dans le cadre d'un tel modèle, interprétées en termes de biais (ancrage, engagement et escalade, raisonnement par analogie, focalisation sur une solution préférée d'emblée, fausse représentativité, illusion de contrôle, dépréciation de solutions incomplètes, etc.).

— *Le modèle organisationnel :* Il est issu d'un courant de pensée dont le chef de file est H. Simon, dont la contribution aux théories de la décision a été couronnée par le prix Nobel en 1978 (voir encart 18). La rationalité est limitée du fait des contraintes que font peser les règles spécifiques à chaque unité organisationnelle et les procédures d'échange entre unités. Les décisions sont affectées par les conditions dans lesquelles elles sont effectuées, ce qui conduit à mettre l'accent sur l'organisation du travail et les structures organisationnelles des entreprises.

— *Le modèle politique* : L'organisation est vue comme un ensemble de joueurs

— individus ou groupes — ayant des objectifs propres et contrôlant différentes ressources (argent, temps, ressources humaines, informations, etc.). Le critère de choix d'une action n'est pas sa contribution à la satisfaction de critères rationnels ou préexistants, mais le degré d'accord qu'elle suscite. Les décisions relèvent de processus d'ajustement, de tâtonnement et de correction d'erreurs.

— *Le modèle « de la poubelle » :* Formulé par J. March, M. Cohen et J. Olsen, en 1972, considère une décision comme le produit d'une rencontre fortuite, lors d'une circonstance particulière (opportunité des choix), de problèmes en suspens, de solutions toutes prêtes et de décideurs plus ou moins concernés. Le modèle de la poubelle valorise l'action et aboutit à la transformation du concept même de décision : les décisions ne seraient que des rationalisations *a posteriori* d'actions engagées, élaborées par les *managers* pour se justifier auprès de leurs pairs, supérieurs et parties prenantes externes. Ce type de conception contribue à assimiler la décision à des processus argumentatifs.

(Source : Strategor, *Stratégie, structure, décision, identité,* Paris, InterEdition, 1993.) Voir également : M. Ghertman, *La prise de décision,* Paris, PUF, 1981 ; J. G. March, *Décisions et organisations,* Paris, Les Editions d'Organisation, 1991 ; L. Sfez, *La décision,* Paris, PUF, « Que sais-je ? », 2181, 1988.

Afin de rendre compte des conduites de décision, il s'avère nécessaire de prendre en considération la chance, la prise de risque et la croyance.

La chance. — Celle-ci peut être définie comme la possibilité d'obtenir un gain ou de subir une perte. Du point de vue statistique (probabilité p) et du point de vue psychologique (probabilité Ψ) la chance peut varier. On a pu montrer expérimentalement que les individus ont tendance soit à surestimer, soit à sous-estimer par rapport à sa valeur mathématique des probabilités petites. Ainsi, bien que la probabilité de gagner à un jeu de hasard soit très petite, certains estimeront qu'ils ont des chances de gagner alors que d'autres l'excluent, avec l'idée que si la chance est petite alors elle est nulle. La probabilité Ψ peut être supérieure à la probabilité p. On peut prendre plus de plaisir à jouer qu'à gagner.

La prise de risque. — Le risque désigne le niveau d'incertitude subjective à partir duquel un individu est prêt à s'engager dans une action particulière. De deux personnes prêtes à s'engager dans une action, celle qui pense qu'elle a une chance de succès sur quatre prend un risque plus grand que celle qui pense qu'elle a une chance sur deux de succès. Cette estimation du succès est une *probabilité sub-*

jective de premier ordre. Dans certaines situations, il peut être associé une *probabilité subjective de second ordre* : c'est l'expression de la certitude quant à la probabilité subjective. Par exemple, un étudiant peut estimer, à l'occasion d'un examen, qu'il a une chance sur deux de tomber sur une question déjà traitée en cours (c'est la probabilité subjective de premier ordre). Il peut ne pas avoir confiance dans son estimation et penser qu'il a de fait une chance sur quatre d'avoir raison de penser ainsi (c'est la probabilité subjective de second ordre).

Le réalisme du jugement n'est pas sans poser problème. Il apparaît de grandes différences interindividuelles qui ont été mises en évidence expérimentalement dans des situations où les individus sont informés sur le niveau de leur performance. Par exemple, on présente à des sujets une liste de mots sans signification. Avant apprentissage, on leur demande combien de fois ils doivent lire la liste de mots pour être capables de la restituer entièrement. On peut aussi leur demander, après une première lecture, combien ils estiment pouvoir restituer de mots ; ensuite, on leur présente à nouveau la liste et l'interrogation se poursuit quant à l'estimation de la performance. Il apparaît que lorsque la réussite est faible, les estimations de réussite sont souvent exagérées. Le réalisme est maximal dans le cas de performances moyennes. Certaines études ont montré que les élèves faibles sont souvent peu réalistes : ils sous-estiment le temps d'apprentissage et surestiment leur performance. On peut supposer que ce manque de réalisme intervient dans la régulation de leurs activités d'étude.

L'étude de la prise de risques par les individus est importante dans de nombreux domaines : la conduite automobile, la prise de médicament, la prévention du SIDA et dans toute situation où l'absence de réalisme peut conduire à des situations fâcheuses.

La prise de risque est-elle une caractéristique personnelle stable des individus ? Les travaux disponibles actuellement ne permettent pas de trancher en la matière. La réponse à cette question intéresse bien sûr les assureurs.

La croyance à la chance. — La croyance à la chance est ce que nous pensons qui arrivera si nous avons de la chance ou non. Par exemple, si j'ai de la chance aujourd'hui, combien de pages vais-je pouvoir écrire ? Si je n'ai pas de chance, à combien mon score va-t-il retomber ? Dans les domaines où il y a de la compétition comme le sport, la croyance à la chance joue un rôle non négligeable. Par exemple une étude a montré que des athlètes estiment

que leurs performances s'améliorent de 6 à 12 % s'ils ont de la chance, de 12 à 26 % s'ils ont beaucoup de chance et se détériorent de 15 à 40 % s'ils n'ont pas de chance, de 17 à 80 % s'ils ont beaucoup de malchance.

La particularité des représentations attachées à la chance est que celles-ci ne sont pas réfutables. En effet, si nous croyons que nous n'avons pas de chance, nous allons avoir tendance à moins nous mobiliser que si nous avions cru à la chance. En étant moins mobilisé, nous avons effectivement moins de chance de réussir. Autrement dit, notre croyance à la chance s'autovalide elle-même. Il est intéressant de noter que même dans des domaines comme l'économie, où on pourrait croire que ce sont les données objectives qui déterminent l'évolution des systèmes, il n'en est rien. Par exemple, si les agents économiques ne croient pas en l'efficacité d'une mesure, s'ils croient que les particuliers ne vont pas y croire, cette méfiance produira des effets. On comprendra dès lors que la connaissance des systèmes de croyance soit devenue aussi capitale dans nos sociétés.

Les temps semblent actuellement révolus où l'on croyait au bien-fondé des modèles normatifs. Les chercheurs se penchent plutôt sur l'étude de la manière dont des agents s'y prennent pour prendre des décisions en situation d'incertitude. Par exemple Rogalski et Samurçay ont étudié le travail d'officiers de sapeurs-pompiers intervenant dans le contrôle des sinistres (J. Rogalski et R. Samurçay, Analyzing verbal protocols to infer strategies in the control of dynamic environment with distributed decision making, *in* L. Bainbridge et S. Reinart (eds), *Cognitive processes in complex tasks*, CNRS, 1989). Les observations et analyses effectuées tendent à assimiler le processus de décision à une activité de résolution de problèmes au cours de laquelle il y a du recueil d'informations, des évaluations, des anticipations conduisant à des actions visant à contrôler les processus, des activités de planification, de gestion et de partage de tâches (voir J.-M. Hoc, *Supervision et contrôle de processus ; la cognition en situation dynamique,* Grenoble, PUG, 1996). Dans un autre secteur comme celui du diagnostic en psychopathologie, étudié par Cadet, le besoin se fait sentir de proposer des modèles permettant une formalisation de l'incertitude en clinique (B. Cadet, Eléments pour une formalisation des décisions cliniques en psychopathologie, *Psychologie médicale*, 1987, *19,* 91-95). On a affaire là à des domaines d'intervention et d'études très importants socialement. On se reportera à des ouvrages spécialisés pour avoir une idée de la diversité des champs couverts par ces études (voir par ex. : J.-L. Fabiani et J. Theys (eds), *La société vulnérable ; évaluer et maîtriser les risques,* Paris, Presses de l'Ecole normale supérieure, 1987).

XXIV. La résolution de problèmes

L'étude de la résolution de problèmes permet de comprendre comment les individus s'y prennent pour trouver des solutions à des situations pour lesquelles ils ne disposent pas *a priori* de réponse appropriée. Si on fait par ailleurs l'hypothèse que ces situations sont privilégiées pour la formation de connaissances nouvelles, l'étude de la résolution de problèmes constitue une voie d'accès aux processus d'apprentissage. Les situations de résolution de problèmes sont généralement privilégiées pour étudier les activités intellectuelles de manière intégrée. Nous avons vu en effet dans les chapitres précédents que la mise en évidence de phénomènes psychologiques, ainsi que l'étude des processus qui les sous-tendent, nécessitaient bien souvent de restreindre la complexité des situations et de limiter les comportements étudiés (microcognition). L'étude des processus de résolution de problèmes permet de compléter ces approches analytiques et de mettre en évidence des phénomènes qui ne peuvent se manifester qu'au niveau de la globalité des conduites (macrocognition). Ainsi en est-il de la planification des actions qui ne peut intervenir que si les sujets d'expérience sont placés dans des situations qui la requièrent.

Après avoir défini ce qu'on entend par problème, nous aborderons un certain nombre de points de vue permettant de les caractériser ; puis nous exposerons comment les grands courants théoriques ont rendu compte des processus de résolution de problèmes. Enfin, nous évoquerons les retombées pratiques des travaux effectués dans le domaine.

Qu'est-ce qu'un problème ?

Le terme problème a, en psychologie, une extension assez large. Il a tendance à être utilisé aussi bien par les psychologues qui étudient la perception, la compréhension ou le raisonnement, pour désigner le fait que, lors du traitement de l'information effectué, le sujet exerce un contrôle de son activité, c'est-à-dire lorsque sa conduite ne relève pas uniquement de processus automatiques. Nous lui réservons ici un sens plus restreint, bien qu'englobant déjà une large gamme d'activités.

Nous entendons par problème, toute situation qui se caractérise par :

- un ensemble de données (des objets matériels, des actions, des événements, des représentations symboliques linguistiques, graphiques, mathématiques, etc.) ;
- un ensemble de questions qui précisent le but à atteindre ;
- un ensemble de contraintes qui délimitent les actions du sujet.

La nature des données disponibles sert bien souvent à caractériser les problèmes. Par exemple, les problèmes expérimentaux réfèrent à des objets et à des événements ; les problèmes de construction réfèrent à des objets qui doivent être assemblés pour constituer un système ayant une finalité ; les problèmes de dépannage réfèrent à des systèmes techniques ; les problèmes papier-crayon utilisés fréquemment dans l'enseignement font appel aux représentations symboliques.

Le but à atteindre spécifié dans les questions peut être plus ou moins bien défini ; cela détermine l'*ouverture* du problème ; par exemple, dans les problèmes scolaires de mathématiques, le but à atteindre est complètement spécifié (faire un calcul, trouver une expression, démontrer...) ; dans les problèmes de conception le type de solution à trouver n'est pas spécifié et il y en a plusieurs possibles. Guilford a émis l'hypothèse que les problèmes ouverts faisaient appel à la *pensée convergente* alors que les problèmes fermés faisaient appel à la *pensée divergente*. La pensée convergente renverrait à la capacité de savoir utiliser des connaissances stockées en mémoire alors que la pensée divergente ferait appel à l'invention et à la créativité

(J. P. Guilford, *The nature of human intelligence,* Londres, McGraw-Hill, 1971).

Les contraintes peuvent porter soit sur les données disponibles ou accessibles au sujet, soit sur les traitements qui sont possibles, soit encore sur le mode d'expression de la réponse. Par exemple, si on dispose d'un ordinateur pour effectuer la gestion d'un fonds documentaire, on ne s'y prendra pas de la même manière que si on n'a à sa disposition que des moyens traditionnels.

Beaucoup de problèmes que l'homme rencontre dans la vie tiennent au fait qu'il doit trouver une solution adaptée à des contraintes nouvelles. Autres exemples : comment faire des calculs si on dispose d'une calculette ou d'un ordinateur (alors qu'on est habitué à les faire à la main) ? Comment saisir un texte si on dispose d'un logiciel de traitement de textes ?

Toute évolution technologique vise en principe à améliorer la résolution de problème, mais corrélativement elle impose à l'homme de modifier ses procédures habituelles de résolution. Beaucoup de résistances aux changements technologiques rencontrées en entreprise, tiennent bien souvent aux difficultés cognitives afférentes à l'élaboration de solutions nouvelles. Les psychologues en entreprise s'occupent de ces questions. Ils sont le plus souvent rattachés au service de formation.

Caractérisation des problèmes

On a vu précédemment que la nature des données disponibles, la nature du but à atteindre et la nature des contraintes servaient à différencier les problèmes.

La caractérisation des problèmes dépend en grande partie des objectifs poursuivis dans les études.

Quand les objectifs sont orientés vers une meilleure connaissance d'opérations mentales ou de raisonnements particuliers, les problèmes sont sélectionnés ou conçus spécialement pour conduire l'étude. On dit que ce sont des problèmes de laboratoire. Leurs caractéristiques sont contrôlées *a priori.* On s'assure généralement, au préalable, que la situation est bien conforme aux objectifs. De temps en temps, il arrive que les analyses qui sont faites des problèmes fassent l'objet de révision. Ceci est dû le plus souvent au changement de cadre théorique.

Les problèmes sont caractérisés par le type d'opérations intellectuelles ou par les processus auxquels il est fait appel de manière pri-

vilégiée pour les résoudre. On conçoit ou on sélectionne ainsi des problèmes d'identification, de classification, de sériation, d'induction, de raisonnement analogique, etc.

Quand c'est l'étude des situations problématiques elles-mêmes qui constitue l'objectif central, la tâche du psychologue est d'élucider la nature des problèmes tant du point de vue des données disponibles, des buts à atteindre que des contraintes. La description des problèmes est le produit de l'étude et non pas un point de départ comme dans les situations de laboratoire ; il s'agit donc d'une description *a posteriori*. Ceci est une caractéristique générale des problèmes de terrain qui se rencontrent dans les pratiques de formation ou dans les pratiques professionnelles.

Les problèmes de laboratoire sont souvent des problèmes sémantiquement pauvres puisque ce n'est pas la construction de significations qui en constitue la difficulté majeure. Par exemple, lorsqu'un jeune enfant est confronté à un problème de sériation de baguettes selon la taille, les difficultés qu'il rencontre ne tiennent pas à la signification qu'il donne aux objets qu'il manipule mais plutôt à la planification des actions à accomplir et au traitement des informations. Dans les *problèmes sémantiquement riches*, la construction de significations est primordiale. Par exemple, adapter une procédure manuelle pour qu'elle puisse être exécutée par un ordinateur nécessite de la part du sujet de manipuler les significations du langage de commande de la machine.

La distinction faite entre *problèmes de laboratoire* et *problèmes de terrain* est fondée tout en étant quelque peu artificielle. En effet, pour étudier la résolution de problèmes de terrain, on est bien souvent conduit à fabriquer des situations qui en permettent l'étude. Une méthode classique consiste à concevoir une simulation des situations problématiques de terrain. Par exemple, pour étudier la manière dont les aiguilleurs du ciel procèdent pour guider les pilotes d'avion, Jean-Claude Spérandio a utilisé un dispositif qui simule le vol des avions. Les simulations permettent de contrôler les caractéristiques des situations problématiques et d'étudier l'influence de celles-ci sur les conduites des opérateurs. Par exemple, on peut modifier les contraintes temporelles de l'émission de la réponse et la charge de travail. De telles études, pratiquées par des psychologues en entreprise débouchent souvent sur des propositions concernant la formation des opérateurs ainsi que sur des propositions concernant la conception des postes de travail. (Pour une présentation générale du rôle des psychologues dans l'étude du travail, on se reportera à l'ouvrage suivant : J.-C. Spérandio, *La psychologie en ergonomie*, Paris, PUF, 1980.)

Comment rendre compte du processus de résolution de problèmes ?

La résolution de problèmes est un processus qui se déroule dans le temps. La représentation de ce processus est très dépendante des options théoriques adoptées. En effet, pendant la résolution, c'est-à-dire pendant le temps qui s'écoule entre la saisie du problème et l'émission de la réponse, il se passe des événements observables (des gestes, des verbalisations, des productions symboliques divers) et des événements inobservables (« dans la tête » du sujet) faisant l'objet d'interprétation. Comment les différents courants théoriques qui se sont le plus intéressés à la résolution de problèmes ont-ils rendus compte de ce processus ? C'est cette question qui va être abordée ici.

L'approche behavioriste associationniste

Nous avons déjà vu que l'approche behavioriste associationniste se caractérisait par le fait qu'elle ne s'intéressait qu'aux observables. Rendre compte du processus de résolution revient alors à rendre compte de la manière dont le sujet réagit aux événements que sa conduite provoque. Ainsi, un chat enfermé dans une boîte de Thorndike faisant un geste qui ne provoque pas sa libération, n'aura pas tendance à le reproduire (voir chap. XXI). Il essayera autre chose jusqu'à ce qu'il obtienne l'effet désiré. Les concepts de renforcement, de liaison stimulus-réponse sont utilisés pour rendre compte du fait que le sujet conserve ou change sa réponse et parvienne par essais successifs à émettre la réponse désirée par l'expérimentateur. On est là dans un univers théorique où ce qui guide la découverte de la solution est un jeu de renforcements positifs et négatifs qui, intervenant à chaque essai, finissent par provoquer l'émission de la « bonne » réponse. Le sujet est dépourvu d'intention et de représentation. Il a uniquement des besoins qui étant ou non satisfaits donneront une valeur positive ou négative à l'événement provoqué par la conduite. Si le sujet peut résoudre des problèmes, c'est qu'il est actif et qu'il tient compte de la valeur de l'événement pour maintenir ou modifier sa conduite.

L'approche gestaltiste

Comme l'approche associationniste behavioriste l'approche gestaltiste a tenté de rendre compte de l'ensemble de la vie mentale par un cadre interprétatif unique. Mais elle s'oppose à ce courant dans la mesure où elle accorde à l'intention du sujet et aux structures (aussi bien internes qu'externes) un rôle prééminent (voir chap. II).

Pour les gestaltistes, quand un individu perçoit son environnement, le champ perceptif est organisé en unités globales. Cette organisation oriente son activité. Wolfgang Köhler qui a étudié le comportement des grands singes anthropoïdes de 1913 à 1920 s'est opposé au tâtonnement aveugle proposé par l'associationnisme. Les observations qu'il a faites l'ont confirmé dans l'idée que les actions des animaux résultent d'un examen attentif de la situation. Cette interprétation s'appuie en particulier sur l'observation d'un singe (nommé Sultan) confronté à différentes situations problématiques. Dans une de ces situations, un régime de bananes est suspendu à l'extérieur de la cage où vit l'animal. On met à la disposition du singe deux tiges de roseau fermes et creuses du type de celles que les animaux ont souvent employé pour attraper des fruits. Aucune de ces tiges n'est cependant assez longue pour que le singe puisse s'en servir pour rapprocher le régime de bananes des barreaux de la cage. Pour y parvenir, il est nécessaire que les tiges de roseau soient emboîtées. Après de nombreuses tentatives infructueuses au moyen d'une seule tige, le singe, à qui cependant on a montré que les tiges pouvaient s'emboîter, en vient à renoncer apparemment à se saisir des bananes. Il reste pendant un certain temps inactif, puis reprend les tiges et les manipule. Ce faisant, il parvient à emboîter les tiges. A ce moment, le singe se précipite vers le côté de la clôture d'où il peut voir le régime de bananes et s'en saisit à l'aide des tiges emboîtées.

D'autres expériences ont permis d'observer chez des singes supérieurs une période de tâtonnement variable, une phase très courte d'inactivité (supposée être de « réflexion » ou de « repos »), puis une vision quasi instantanée de la solution. Les psychologues gestaltistes de langue allemande ont donné à ce dernier phénomène l'appellation d'*Einsicht* ; il a été traduit en anglais par *insight* et c'est sous ce label qu'il est désigné en langue française, le terme intuition, plus adapté, réveillant sans doute des « monstres mentalistes » qu'on

ne souhaitait pas affronter, à l'époque où ce concept est apparu dans le champ scientifique.

Les gestaltistes expliquent le phénomène d'insight en faisant l'hypothèse d'une réorganisation de la situation se traduisant par une modification des rapports partie-tout (voir encart 148).

ENCART 148

Un exemple de problème où les mécanismes perceptifs jouent un rôle important : le problème des 9 points de Maier

On donne au sujet 9 points disposés en carré comme dans la figure ci-dessous :

Question : comment réunir les points par quatre lignes droites, sans lever le crayon ? (La solution de ce problème est donnée à la fin du chapitre.) (Source : R. W. Weisberg et J. W. Alba, An examination of the alleged role of « fixation » in the solution of several « insight » problems, *Journal of Experimental Psychology ; General,* 1981, *110,* 169-192.)

Max Wertheimer a montré que l'insight caractérisait la *pensée créatrice* (*productive thinking,* en anglais) et a combattu les pratiques scolaires répandues en Allemagne faisant trop la place à la répétition et au conditionnement, ce qu'il appelle la *pensée reproductive.* Il a préconisé une pédagogie de la résolution de problèmes faisant la place à l'analyse des situations et à leur compréhension globale. Le travail de Wertheimer a été le point de départ des études sur la créativité. Le point crucial de ces études est de rendre compte de ce qui se passe dans la phase d'inactivité apparente et des circonstances qui déclenchent l'insight (voir l'ouvrage posthume de l'auteur : M. Wertheimer, *Productive thinking,* New York, Harper & Row, 1959).

Dans la tradition gestaltiste allemande, les phénomènes perceptifs sont mis au premier plan (en particulier les effets de champ qui se traduisent par une organisation particulière du champ visuel répondant à des critères de « bonne forme »). Une telle interprétation est loin d'être satisfaisante pour rendre compte des phénomènes de découverte soudaine dans des domaines où la perception joue un rôle mineur, sauf à supposer, comme l'on fait les gestaltistes, que le

« champ nerveux » est isomorphe au « champ visuel ». L'idée la plus intéressante des gestaltistes est sans doute celle qui suppose qu'au cours de cette phase de recherche réflexive, le sujet opère un traitement global de la situation, de type *holistique,* et non pas un traitement des parties, de type *analytique.* Ceci permet de comprendre que beaucoup de découvertes, notamment des découvertes scientifiques, ont été faites par des gens qui ont repris autrement, avec d'autres cadres de pensée, des problèmes qui, à l'intérieur d'un cadre conceptuel donné ne trouvaient pas de solutions satisfaisantes.

L'approche piagétienne

De même que l'approche gestaltiste de la résolution de problèmes, l'approche piagétienne est une approche structurale. C'est l'organisation du système mental du sujet qui détermine le type de solution qui sera apportée. Dans la perspective piagétienne, il s'agit d'inférer les opérations logico-mathématiques sous-tendant les réponses émises par le sujet (voir encart 149).

ENCART 149

Le problème du pendule étudié par Inhelder et Piaget (et par de très nombreux auteurs après eux)

Le sujet a à sa disposition des pendules variant selon différentes dimensions (ou facteurs) — longueur du fil de suspension, masse du balancier... — et on lui demande d'expliquer la fréquence des oscillations d'un pendule par les facteurs qui interviennent. Les conduites des enfants observés sont répertoriées en trois stades :

— Stade I : indifférenciation entre les actions du sujet et les mouvements du pendule ; cela se traduit par le fait que le sujet interprète les variations du phénomène observé par des modifications de l'élan qu'il donne au pendule ; le sujet pense que c'est lui qui donne l'élan.

Du point de vue interprétatif, voici ce que les auteurs proposent : « On voit donc que, faute de sériations et de correspondances exactes, le sujet ne parvient ni à lire objectivement l'expérience ni même à s'en tenir à des affirmations non contradictoires entre elles » (p. 63).

— Stade II : sériations et correspondances mais sans dissociation de facteurs ; cela se traduit par le fait que les sujets font des sériations sur un facteur sans tenir compte des autres facteurs ; par exemple, ils font varier la longueur de la ficelle mais se préoccupent peu de maintenir une masse constante.

Interprétation : « Ce qui leur manque, c'est une combinatoire formelle ; habitués à classer, à sérier et à mettre en correspondance, ils s'en tiennent à leur table de varia-

tion sans imaginer la multiplicité des combinaisons qu'on en peut tirer et c'est faute de cette combinatoire fondée sur l' "ensemble des parties" qu'ils n'ont même pas l'idée de dissocier les facteurs en jeu » (p. 65 et 66).

— Stade III A : dissociation possible mais non spontanée ; « les sujets parviennent à manier les opérations les plus faciles, celles qui affirment ce qui est et établissent les implications vraies, mais échouent dans les cas les plus difficiles, celles qui excluent ce qui n'est pas et nient les opérations fausses » (p. 67 et 68).

— Stade III B : dissociation des facteurs et exclusion des liaisons inopérantes ; cela se traduit par le fait que les sujets font varier systématiquement chaque facteur en maintenant les autres constants ; selon les constats effectués (même rythme ou rythme d'oscillation différent), le sujet est capable d'accepter ou de rejeter une hypothèse.

Interprétation : « A relever toutes les inférences admises par un sujet du niveau III B et toutes celles qu'ils rejettent, on est donc forcément conduit à lui prêter la connaissance de (...) la combinatoire formelle » (p. 71 et 72). (Source : B. Inhelder et J. Piaget, *De la logique de l'enfant à la logique de l'adolescent,* Paris, PUF, 1955.)

Remarques :

1 / Ce sont des passages ne faisant pas appel à des formalismes logiques qui ont été sélectionnés ; mais il convient de savoir qu'*in fine* c'est en terme d'expressions logiques qu'Inhelder et Piaget rendent compte des opérations mentales sous-tendant les conduites des sujets. Ces opérations mentales sont, dans la théorie piagétienne, organisées en structures logico-mathématiques.

2 / L'approche structurale piagétienne a évolué, dans les années 70, pour faire la place à une analyse procédurale des conduites. Cette analyse est très influencée par l'approche « Traitement de l'information » décrite ci-dessous (pour un exposé plus détaillé des approches piagétiennes, se référer au volume *HD*).

L'approche « traitement de l'information »

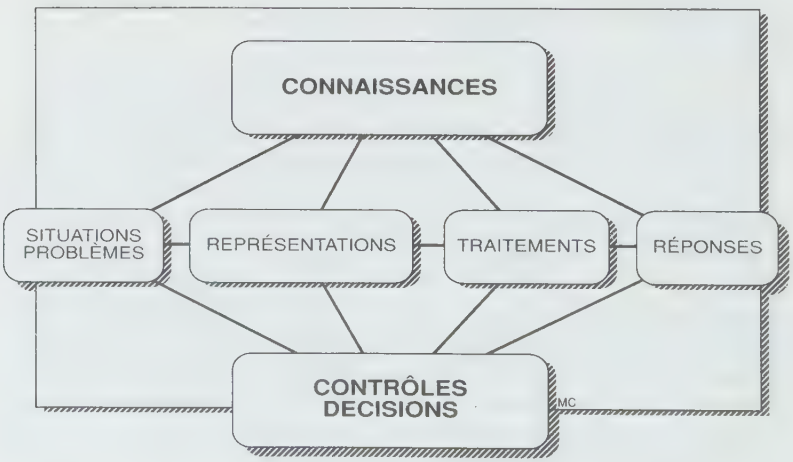
L'approche « traitement de l'information » est celle qui a véritablement tenté de rendre compte des processus de résolution de problèmes. Cela tient en grande partie au mode de validation des théories adopté par cette approche. En s'imposant de construire un modèle du fonctionnement du sujet traduisible dans les termes d'un programme informatique, les psychologues qui se sont engagés dans cette voie ont, en effet, été contraints d'expliciter entièrement les démarches du sujet. Ils se heurtent dans cette entreprise à des difficultés qui tiennent à l'extraordinaire flexibilité de la pensée humaine. S'il a été possible de construire des simulations informatiques de la résolution de problèmes fermés, sémantiquement pauvres (par exemple, identifier, classer ou sérier des objets, jouer aux échecs...), il n'en est pas de même, tout du moins jusqu'alors, pour des problè-

mes ouverts sémantiquement riches. Le projet initial qui était pour Newell et Simon (voir encart 18) de construire un programme général de résolution de problèmes est ainsi revu à la baisse. Malgré les difficultés rencontrées, ce courant a développé un ensemble de concepts permettant de rendre compte des processus de résolution.

Différentes composantes sont impliquées dans le processus :

— l'élaboration de la *représentation du problème,* c'est-à-dire l'interprétation effectuée par le sujet des données initiales, des données à rechercher, du but à atteindre et des contraintes ;
— les traitements effectués par le sujet sur les données ou sur les représentations (les identifications, les classifications, les inférences, les calculs en tout genre, les traductions, les transformations...) ;
— les contrôles exercés et les décisions prises.

Les différentes composantes n'interviennent pas de manière séquentielle. Ainsi le sujet peut élaborer une première représentation du problème qui lui permettra de faire quelque chose ou de s'engager dans une stratégie élaborée ; en contrôlant la réduction ou l'augmentation de l'*écart au but,* le sujet peut décider de poursuivre ou non sa démarche ; il pourra être amené à réviser la représentation qu'il se fait du problème et s'engager dans un autre mode de résolution. Il y a donc des interactions constantes entre les trois composantes que nous avons évoquées. Une représentation schématique possible d'un processus de résolution est indiquée dans le schéma ci-dessous.



Dans ce schéma, les connaissances interviennent sur toutes les composantes du processus.

Décrire un processus de résolution de problème revient à spécifier, à chaque étape de la résolution, les différentes composantes du processus qui sont à l'œuvre. Une telle description repose sur l'étude des conduites individuelles de sujets entrain de résoudre des problèmes (voir encart 150). La difficulté de telles études a trait aux moyens qu'il est nécessaire de déployer pour obtenir des traces de l'activité mentale.

Newell et Simon ont contribué à réhabiliter les techniques d'entretien individuel comme moyen d'accès aux processus mentaux. Ils ont avancé l'hypothèse que les individus experts dans leur domaine ont accès à leurs procédures mentales et peuvent les verbaliser. En analysant les verbalisations spontanées en cours de résolution, ils estiment qu'il est possible de rendre compte de ces procédures (voir encarts 81 et 82). Cette opinion, bien que très controversée, a permis que se développe tout un ensemble de travaux ayant recours à l'étude de verbalisations, soit spontanées, soit provoquées par l'expérimentateur. Ce paradigme d'étude est connu sous le nom de « résolution de problème à voix haute ». Les données obtenues dans ce type d'étude peuvent être confrontées à des données plus indirectes, du type temps de traitement ou mouvements oculaires qui, dans certains cas, peuvent être des indicateurs des traitements effectués.

Pour un approfondissement des méthodes d'étude en résolution de problèmes développées par le courant « traitement de l'information », on pourra consulter : A. Weil-Barais, Résolution de problèmes, *in* J.-P. Rossi (éd.), *La recherche en psychologie ; domaines et méthodes* (p. 103-155), Paris, Dunod, 1991.

Le courant « traitement de l'information » a donné lieu a un développement considérable des travaux sur la résolution de problèmes. Ces travaux ont montré la très grande diversité des conduites de résolution et aussi leur très grande variabilité intrasujet et intersujets. Ceci a conduit à développer des approches différentielles, alors que les autres approches décrites précédemment considéraient le plus souvent des données de groupes ou des données individuelles estimées *a priori* être représentatives de l'ensemble des conduites, comme si l'universel de l'espèce se retrouvait nécessairement en chaque sujet. Les modèles construits afin de rendre compte des protocoles de résolution sont des modèles locaux ne prétendant pas avoir un domaine de validité très large. Ils servent surtout à évaluer

ENCART 150

Un extrait de protocole de résolution

L'extrait présenté vient d'un protocole établi par une étudiante de l'Université Paris 8. La tâche proposée au sujet (un homme de 60 ans) est une tâche de « complètement de séries de lettres ». Le sujet dispose d'une suite de lettres de l'alphabet, générée selon une règle d'ordonnancement, ce dont il n'est pas informé. La consigne est la suivante : « Compléter la suite des lettres en écrivant quatre lettres. » Quand le sujet a répondu à l'ensemble des séries, l'observateur lui demande d'expliquer ce qu'il a fait pour trouver la solution.

L'extrait suivant porte sur la 5e suite appartenant à une série de 15 suites :

D E F G E F G H F G H I

Préalablement, quatre autres séries avaient été présentées (nous mettons entre parenthèses d'abord la réponse donnée par le sujet, puis la réponse attendue quand la réponse du sujet en diffère) :

C D C D C D (E F G H) — (C D C D)
A A A B B B C C C D D D (D E E E)
A T B A T A A T B A T (A T B A) — (A A T B)
A B M C D M E F M G H M (I J M K)
La réponse donnée à la 5e suite est G H I G (G H I J)

Sujet : *Là c'est embrouillé. DEF bon, EFG bon, mais après on retrouve EFG, DEF, EFG alors... EFG, alors je ne sais plus quoi faire avec ça, je retrouve les mêmes trucs* (tout en parlant, le sujet écrit sur sa feuille les groupements de lettre, en changeant de ligne à chaque fois, en disposant les lettres de telle sorte que la même apparaisse sur une seule colonne)... *Bon, je retrouve deux fois EFG, et après ça... je ne sais pas pourquoi... DE Alors je vais le faire autrement. DE... Parce que je me suis accroché sur des séquences de trois, c'est pas bon, alors EF FG, non je retrouve les lettres encore* (tout en parlant le sujet écrit les lettres sur trois lignes, de manière décalée comme précédemment)... *Bon là je ne sais pas, j'arrive pas à trouver la logique, parce que j'ai une répétition* (silence de quelques secondes). *Ah ! attention ! DEF, EFG, DEFG, alors on repart de la première EFGH, on repart de la première FGHI, on part de la deuxième, alors logiquement j'aurais dû mettre GHI, FGHI, GHIJ, ben si, j'ai l'impression que c'est ça.*

Expérimentateur : *C'est ça, quoi ?*

Sujet : *Une séquence de quatre en fin de compte. DEFG, on repart de la deuxième pour monter, donc EFGH, on part de la deuxième pour remonter, FHGI, bon à ce moment-là je pars de la première et je monte bêtement, GHIJ* (tout en parlant le sujet écrit les groupes de lettres sur quatre lignes décalées) :

DEFG
EFGH
FGHI
GHIJ

On remarquera, dans ce protocole, que le sujet oralise la suite des lettres en essayant plusieurs types de regroupements (d'abord par deux, puis par trois, puis par

quatre). Le passage par l'écriture l'aide à repérer les régularités. On notera également que la représentation qu'il s'est faite du problème (« logiquement »), intervient dans le contrôle des réponses intermédiaires qu'il donne. Il y a un va-et-vient constant entre la saisie et le codage (phonétique et graphique) des suites de lettre et la démarche de test d'hypothèses. Celles-ci ne sont pas formulées explicitement, mais on peut inférer *a posteriori* qu'elles portent sur la nature du regroupement des lettres pertinentes pour trouver la solution. On remarquera également que le fait d'avoir à expliciter sa démarche conduit le sujet à changer sa réponse, initialement erronée.

Les problèmes de complètement de séries mettent en jeu deux types d'activités intellectuelles : l'*induction d'invariants* et leur *application*. Ces deux activités sont fondamentales dans la plupart des conceptions de l'intelligence. C'est pourquoi dans les tests de « mesure » de l'intelligence ce type de problèmes est d'usage fréquent.

la complétude de la description des processus. La recherche de tels modèles a permis de mettre en évidence l'importance des représentations dans la résolution de problèmes et aussi l'importance des mécanismes de contrôle, ce que les approches précédentes avaient négligés. Il s'est avéré en effet, dans beaucoup de cas, que les différences dans les performances étaient davantage imputables à des différences dans les capacités de planification des activités et dans les capacités de contrôle qu'à des différences dans les capacités de traitement des informations.

Deux grands types de planification des processus de résolution ont pu être établis dans différents domaines. Un premier type où les sujets partent du but à atteindre tel qu'ils se le représentent à partir de l'énoncé de la question. Si nécessaire, le but sera décomposé en sous-buts de manière successive. De proche en proche, les sujets parviennent ainsi aux résultats. Il s'agit d'une *planification ascendante*. Le second type se distingue du précédent par le fait que le sujet construit préalablement une représentation des données du problème de laquelle il va déduire (généralement par analogie avec un problème connu) un plan de solution. Il s'agit d'une *planification descendante*. Ce type de planification va du général au particulier, alors que la précédente procède du particulier : la solution s'élabore de proche en proche par corrections successives obtenues à partir des données recueillies en cours de route.

La planification descendante impose des contrôles sur la construction de la représentation du problème alors que la planification ascendante exige davantage de contrôles sur les données intermédiaires et sur l'estimation de l'écart au but à atteindre. Les ressources cognitives sollicitées ne sont donc pas les mêmes. Bien entendu, ces deux types de planification peuvent être mis en jeu simultanément

ou en alternance, à l'occasion de la résolution d'un problème particulier (voir encart 150). Ceci rend parfois très difficile l'interprétation des protocoles de résolution, car les sujets eux-mêmes, pris dans l'activité sont incapables de dire ce qu'ils cherchent et comment ils procèdent. Ce n'est qu'à partir d'un bon niveau d'expertise dans la résolution d'une classe de problèmes que les individus ont conscience de ce qu'ils font et sont capables de l'expliciter. C'est pourquoi les études sur la résolution de problèmes font beaucoup appel aux spécialistes encore appelés « experts ».

La planification ascendante est génétiquement plus tardive car elle impose, d'une part, de construire une représentation générale du problème et, d'autre part de raisonner sur le possible. On trouvera dans l'encart 151 un autre exemple de situation problématique pouvant être proposée à des sujets de différents niveaux d'étude et d'âge, susceptible de mettre en évidence l'importance de la planification et du contrôle dans la résolution de problèmes.

ENCART 151

Découvrir les fonctions des commandes d'une machine

On peut prendre une calculette dont on masque les touches par des gommettes. Il s'agit de trouver la fonction des différentes touches. On choisira un type de calculette adapté au niveau des sujets étudiés ; par exemple, une calculette ne disposant que des fonctions arithmétiques pour des enfants d'âge scolaire ; une calculette avec des fonctions mémoire pour des sujets plus âgés.

On notera la succession des touches manipulées par le sujet, les informations qu'il prend (lecture de ce qui s'affiche), les inférences qu'il fait, les questions qu'il se pose. A partir de ces données, on tentera de comprendre comment il organise la recherche d'informations et de déterminer les hypothèses qui dirigent ses actions. On tentera également de cerner les connaissances qu'il mobilise ainsi que les système symboliques auxquels il fait appel. (Ecrit-il quelque chose ?)

La démarche de résolution se traduisant nécessairement par des actions, ce type de situation s'avère privilégié pour l'étude des processus. On a pu observer que des enfants en CE2 (8-9 ans) avaient de grandes difficultés dans ce type de problèmes puisqu'ils se contentent d'appuyer sur une seule touche de la machine et en attendent une information sur la touche. Cette démarche suffit pour identifier les touches correspondant aux chiffres mais est inopérante pour identifier les opérateurs arithmétiques. Ils ne mobilisent pas spontanément les séquences opératoires qu'ils connaissent cependant. Par ailleurs ils sont assez nombreux à ne pas mettre en relation leurs actions avec ce qui apparaît sur le registre d'affichage de la machine. Guidés dans la planification des buts à atteindre et des actions à mener (rechercher d'abord les chiffres, puis les opérateurs, chercher à faire un calcul), les enfants de CE2 ont des performances voisines d'enfants en CM2 (10-11 ans). On trouve une corrélation entre les indicateurs

de planification de la recherche d'information et les indicateurs de traitement, mais elle est assez faible (entre .30 et .50 selon les indicateurs). Ce type de résultat fait penser que les compétences cognitives en jeu dans ces deux types d'activité ne sont pas de même nature. (Source : S. Sébilotte et A. Weil-Barais, Recherche et traitement de l'information dans une tâche d'identification des fonctions d'une machine, *Le Travail humain*, 1981, *44*, 333-340.)

(On trouvera des exemples d'analyses de protocoles sur des situations comme la Tour de Hanoï par exemple ainsi que des exemples de modélisation de processus de résolution dans l'ouvrage suivant : J.-F. Richard, *Les activités mentales ; comprendre, raisonner, trouver des solutions*, Paris, Armand Colin, 1990.)

Les études sur la résolution de problèmes conduites dans le cadre de l'approche « traitement de l'information » ont des retombées pratiques importantes :

— diagnostic des compétences scolaires ou professionnelles — de plus en plus, on pense que l'évaluation des connaissances nécessite de cerner les situations problématiques dans lesquelles les individus sont capables de les utiliser ; le choix des problèmes ainsi que les connaissances disponibles sur les processus de résolution conditionnent la validité de l'évaluation ; c'est pourquoi toute entreprise sérieuse d'évaluation devrait commencer par une étude des problèmes ;

— conception de *systèmes experts* — ce sont des programmes informatiques capables de résoudre plus rapidement ou de manière plus fiable un type de problème déterminé : faire un diagnostic médical, identifier des plantes, des objets archéologiques, surveiller le déroulement d'un processus industriel, faire une démarche auprès d'une administration, prendre une décision de justice, etc. (ce sont des exemples pris parmi les systèmes experts existants) ; la plupart des systèmes experts sont conçus à partir d'une analyse des types de problèmes traités par les experts et d'une étude des processus de résolution ;

— conception d'aides à la résolution — les aides à la résolution ont différentes fonctions : aider l'opérateur à faire un traitement exhaustif des informations disponibles, l'aider à construire une représentation adéquate, l'aider à organiser les connaissances dont il a besoin, le décharger des calculs correspondant à des algorithmes connus, l'aider à évaluer la réponse qu'il donne, lui proposer des solutions possibles, etc. ; la conception d'aides repose sur une analyse des processus et des erreurs les plus fréquemment commises ainsi que de leurs origines ;

— conception de systèmes tutoriels — il s'agit de systèmes construits pour apprendre aux individus à résoudre des problèmes ; ces systèmes font souvent appel à des simulations qui permettent de diversifier les types de problèmes ; l'analyse automatique des réponses et leur traitement

sont plus ou moins bien développés dans de tels systèmes ; leur limitation tient souvent à l'insuffisance des connaissances disponibles sur le fonctionnement intellectuel des individus et sur ce qui constitue, pour eux, une explication efficace.

Bien que l'approche « traitement de l'information » ait permis de faire progresser les connaissances sur la manière dont les individus résolvent les problèmes, elle est l'objet d'un certain nombre de critiques. On lui reproche de ne pas tenir compte du fait que les individus sont rarement seuls pour résoudre des problèmes et de négliger ainsi le rôle que jouent les interactions interindividuelles dans les processus de résolution. Par ailleurs cette approche prend peu en compte le fait que les problèmes prennent sens dans un réseau de significations sociales. Michel Gilly et son équipe ont montré que lorsque les données des problèmes prenaient sens par rapport à des pratiques sociales, les problèmes étaient mieux résolus que lorsque les données étaient décontextualisées. Par exemple, des problèmes de parcours sont mieux résolus si le référentiel spatial est une salle de classe que si le référentiel spatial est défini par des points A, B, C, etc. Cet effet de *marquage social* a été retrouvé dans diverses situations (voir encart 152).

ENCART 152

Résoudre un problème de répartition égalitaire d'objets : le rôle des schémas pragmatiques

L'expérience suivante a permis de mettre en évidence l'importance des pratiques sociales routinières dans la résolution de problèmes. La tâche proposée à des enfants âgés de 3 à 6 ans est une tâche de partage égalitaire d'objets. Selon les problèmes, les objets évoquent ou non une pratique de distribution égalitaire (couverts, objets scolaires ou familiaux divers *versus* animaux, fleurs, formes géométriques). Il était demandé aux enfants de donner les objets à des poupées. Deux consignes ont été utilisées : l'une à finalité sociale (« ... pour que les poupées puissent manger » ou « puissent faire leur toilette » ou « puissent avoir un bouquet »...), l'autre à finalité « opérative » (« pour que les poupées aient la même chose, pareil... »). Les résultats montrent qu'avec des objets comme des couverts, il n'y a pas de différence entre les groupes d'âge : 90 % des enfants de 3-4 ans et 100 % des enfants au-delà de 4 ans réussissent la tâche. Avec les animaux, par contre, aucun enfant de 3-4 ans n'y est parvenu. Ils sont 50 % à le faire à 4-5 ans et 60 % à 5-6 ans. Ceci signifie qu'à 3-4 ans les enfants disposent uniquement d'un schéma pragmatique de traitement lié à la fonction sociale des objets ; ils sont encore très nombreux à 5-6 ans à activer un tel schéma et à n'avoir pas mis en place un schème de traitement plus abstrait, à portée plus géné-

rale, prenant appui sur des opérateurs langagiers. De manière intéressante, quand les enfants réussissent, c'est toujours en mettant en œuvre un schéma de distribution : l'enfant choisit une première catégorie d'objets dont il distribue un exemplaire à chaque poupée, puis il recommence avec une seconde catégorie d'objets, et ainsi de suite jusqu'à la dernière catégorie. Cette procédure est totalement absente chez les enfants les plus jeunes quand il s'agit de distribuer des objets non évocateurs de routines.

Ces schémas pragmatiques peuvent être considérés comme des outils cognitifs véritables dont la mobilisation permet de donner des réponses le plus souvent rapides et adaptées. On notera que ce sont les propriétés fonctionnelles des objets qui sont ici pertinentes et non pas leurs propriétés physiques, ce qui est une entrave à la généralisation de la procédure à toutes sortes d'objets. (Source : J.-P. Roux et M. Gilly, Pratiche sociali routinarie e schemi pragmatici nel funzionamento cognitivo del bambino, *in* A. Marchetti (éd.), *Conoscenza, affetti, socialita. Verso concezioni integrate dello sviluppo,* Milano, Raffaella Cortina Editore, 1997, p. 75-102.)

La résolution de problème « en contexte »

Plusieurs raisons incitent à considérer les contextes sociaux. Il existe, d'une part, une demande sociale concernant des problèmes pour lesquels il est souhaitable, pour des raisons d'économie ou de sécurité le plus souvent, d'améliorer les processus de résolution (problèmes de gestion de circulation de véhicules — bus, métro, avion..., problèmes de diagnostic — médical, technique..., problèmes de conception — d'appareil, de modes d'emploi..., problèmes de gestion de ressources — documentaires, humaines..., etc.). Les problèmes se rencontrant et étant résolus dans des contextes particuliers, c'est naturellement là que le psychologue va les étudier, ce qui ne l'empêchera pas, le cas échéant, de créer des problèmes *ad hoc* pour en étudier plus spécifiquement certains aspects. C'est ainsi que de nombreux psychologues exercent leur activité sur les lieux de travail, là où se rencontrent la plupart des problèmes dont ils sont chargés. Des raisons d'ordre théorique peuvent également intervenir. Comme on l'a vu, différentes orientations théoriques incitent à considérer que la résolution de problèmes fait appel à des outils culturellement construits (voir chap. II). Les individus ne feraient que s'approprier des « outils » et procédures de résolution présents dans la culture pour en faire des instruments psychologiques. Ces outils cognitifs peuvent être aussi bien des procédés, des

ENCART 153

La rédaction de texte

Tout le monde sait que la rédaction de texte est toujours problématique : quelles idées mettre en avant, comment les organiser et les exprimer ? Telles sont les questions auxquelles tout un chacun est confronté face à ce type de tâche. Martine Alacorta qui a étudié cette activité dans une perspective vygotskienne a pris en compte le fait que les enfants à l'école sont incités à utiliser un brouillon. Les enseignants savent en effet qu'il est impossible de gérer simultanément l'organisation des idées et la mise en texte. En proposant aux enfants d'utiliser un brouillon, les enseignants leur transmettent un outil supposé leur faciliter la tâche. Les brouillons produits par quatre groupes de sujets (des élèves âgés de 10-11 ans en dernière année de primaire, des élèves de 13-14 ans en classe de 4e, des élèves de 15-16 ans en classe de seconde et des étudiants d'université) à l'occasion de la rédaction de textes (informatif et descriptif) ont été recueillis. Deux types de brouillons ont été distingués : « linéaire » et « instrumental ». Le premier se caractérise par le fait qu'il présente une structure écrite rédigée et linéaire. Le brouillon instrumental se présente sous forme de structures écrites particulières : présence de flèches, de tirets, de numéros, d'accolades, etc. ; présentation tabulaire ou hiérarchisée dans l'espace ; mots ou groupes de mots isolés ; en bref, ce type de brouillon traduit l'effort d'organisation des idées. L'étude de l'évolution du brouillon en fonction de l'âge met en évidence un phénomène intéressant : le brouillon n'acquiert véritablement statut d'instrument psychologique que chez les sujets les plus âgés (voir tableau 22). Tous les sujets ont semble-t-il besoin du brouillon comme outil d'écriture, puisque tous en produisent ; toutefois l'outil n'acquiert valeur d'instrument qu'avec le temps. Cette transformation de l'outil est concomitante d'une amélioration de l'écrit. En somme, l'amélioration de l'efficience à résoudre ce genre de problème est liée à la capacité des sujets à se saisir d'un outil culturel, et ceci prend du temps (M. Alacorta, Une approche vygotskienne du développement des capacités d'écrit ; le brouillon : un outil pour écrire, *in* M. Brossard et J. Fijalkov, *Apprendre à l'école : perspectives piagétiennes et vygotskiennes,* Presses Universitaires de Bordeaux, 1998, p. 123-151).

Tableau 22. — Type de brouillon en fonction du niveau de scolarisation et de l'âge

	Brouillon linéaire		*Brouillon instrumental*	
	Nombre	*%*	*Nombre*	*%*
CM2 (10-11 ans)	28	93	2	7
4e (13-14 ans)	25	83	5	17
2de (15-16 ans)	7	23	23	77
Etudiants	8	27	22	73

(D'après Alacorta, 1998.)

« tours de main », des algorithmes, des modes de représentation, toute procédure ou toute mise en symboles qui servent à la résolution. Si les outils n'existent pas, c'est au niveau des groupes qu'ils s'élaborent, généralement sur le long terme, et là encore, c'est en prenant connaissance des contextes sociaux où se déploient les activités qu'on peut les connaître.

Les deux raisons évoquées convergent pour que soient pris en compte les représentations et les pratiques sociales, les procédés et les « œuvres », témoins des modes de pensée présents dans la culture, ce qui impose souvent de faire des détours assez importants en empruntant à d'autres disciplines qu'à la psychologie les concepts et les connaissances nécessaires. Par exemples, recherches sur les différents algorithmes de la division pour comprendre les difficultés des enfants lors de la résolution de problèmes de division, sur les standards scolaires des résumés pour étudier comment les élèves s'y prennent pour en élaborer, recherche sur les méthodes d'enseignement de la programmation informatique pour comprendre les difficultés des débutants lorsqu'ils élaborent un programme, etc. Le modèle sous-jacent à ce type d'études est que l'activité psychologique, au plan individuel, résulte d'interactions multiples entre le système psychique, la situation à laquelle le sujet est confronté et les « outils » cognitifs qu'il trouve dans le milieu. Ce triplet (situation, outil, sujet) constitue un système dynamique (ouvert puisqu'en interaction avec d'autres sujets), dans la mesure où l'outil contribue à transformer la situation, qu'il participe de la transformation de l'activité du sujet qui, en retour, transforme l'outil (voir P. Rabardel, *Les hommes et les technologies ; approche cognitive des instruments contemporains*, Paris, Armand Colin, 1995). Ce point de vue est illustré par deux exemples de recherches relatives à deux problèmes familiers : un problème de rédaction de texte (voir encart 153) et un problème de parent (voir encart 154). Ce type de recherche montre à l'évidence que le contexte ne se réduit pas à un facteur expérimental comme on le voit dans de nombreux travaux conduits dans le cadre théorique du traitement de l'information. Si l'on admet, en effet, que les contextes sociaux offrent des outils cognitifs, la découverte d'effet de contexte est une trivialité. Par contre, savoir comment les individus se saisissent de ces outils, les adaptent et les transforment, et en retour se transforment, constitue sans doute le prochain défi scientifique pour la psychologie qui jusqu'alors s'y est peu intéressée.

ENCART 154

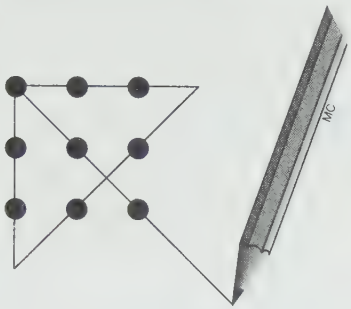
L'éducation des enfants

Le problème évoqué a été conçu par deux chercheurs américains, Reid et Valsiner (1986). Il fait partie d'une série de neuf situations évoquant des problèmes différents concernant l'éducation des enfants.

— « Votre enfant participe à des jeux en compagnie d'autres enfants (les parents sont présents). Vous regardez les enfants jouer. Tout à coup, un enfant vient et prend le jouet avec lequel votre enfant est en train de jouer. Votre enfant va vers l'autre enfant, le tape et lui reprend le jouet. Ce dernier commence à crier et sa mère essaie de le consoler. Que diriez-vous à votre enfant à propos de cet incident ? Comment agiriez-vous comme parent face à votre enfant, à l'autre enfant et à la mère de l'autre enfant ? »

Soixante familles ayant des enfants âgés de 2 à 4 ans, habitant en Caroline du Nord, ont été interrogées. Les échanges avec l'enquêteur ont été transcrits. Les auteurs se sont essentiellement intéressés aux raisonnements qui sont à l'œuvre. Ceux-ci forment « un flux dynamique » : le raisonnement se construit progressivement prenant appui sur ce qui vient d'être élaboré ; il avance à partir d'idées générales puisées dans le milieu du type « l'enfant doit se battre pour ses droits », « l'équité doit régner », etc. Ces idées font office d'outils cognitifs puisqu'ils servent à concevoir l'action à faire. Dans la mesure où ces idées s'avèrent souvent contradictoires (« l'enfant doit se battre pour ses droits » est par exemple en opposition avec l'idée que « l'enfant ne doit pas être agressif »), le raisonnement ne peut être qu'instable et l'action incertaine, ce qu'attestent les propositions des parents. Pour Valsiner, ceci est une caractéristique de la pensée humaine : « Les règles de la pensée — ou les *logiques indigènes* » — constituent des moyens construits pour soutenir le processus d'élaboration de stabilité dans l'incertitude » (J. Valsiner et G. Litvinovic, Le développement de la nouveauté dans le raisonnement ; la coordination des processus inductifs et déductifs dans le raisonnement parental, *in* C. Moro, B. Schneuwly et M. Brossard, *Outils et signes, perpectives actuelles de la théorie de Vygotski*, Berne, Peter Lang, p. 135-157).

Solution du problème des 9 points. — La solution n'est possible que si les segments de droite débordent la configuration des points.



Ce problème est généralement difficile quand on le rencontre pour la première fois. Les premières solutions se limitent à l'intérieur du carré. Après avoir essayé plusieurs solutions de ce type, on peut être découragé.

Les gestaltistes ont expliqué les difficultés à résoudre ce genre de problème par un effet de fixation dû à l'effet de champ.

Exercice pratique. — A titre de formation personnelle, il est intéressant d'observer quelques personnes qui rencontrent ce problème pour la première fois. Préparez un certain nombre de figures et notez l'ordre des essais. Enregistrez et transcrivez ce que dit le sujet à chaque essai (avec son accord bien entendu). Une fois les protocoles établis, essayez de faire fonctionner les différents cadres d'analyse des processus qui ont été exposés. (Si on prend le point de vue behavioriste, comment décrit-on et interprète-t-on la manière dont les sujets résolvent le problème ? Prenez ensuite le point de vue gestaltiste, le point de vue piagétien, le point de vue traitement de l'information, et faites le même travail.) Il est possible également de proposer le problème à deux personnes et de leur demander de trouver la solution ensemble (situation de co-action). Dans ce cas, on comparera les données obtenues avec celles obtenues en situation de résolution individuelle.

CONSEILS BIBLIOGRAPHIQUES

PREMIÈRE PARTIE

Andler D. (éd.), *Introduction aux sciences cognitives,* Paris, Gallimard, coll. « Folio/ Essais », 1992. Cet ouvrage édité en collection de poche rassemble des contributions de spécialistes se rattachant aux sciences cognitives. Les textes sont accessibles et donnent une très bonne idée des débats qui ont cours actuellement en ce domaine. Sur le même thème, deux autres ouvrages parus dans la même période sont également consultables. Vergnaud G. (éd.), *Les sciences cognitives en débat,* Paris, Editions du CNRS, 1991. Vignaux G., *Les sciences cognitives,* Paris, Editions La Découverte, 1992. Ils présentent l'inconvénient de ne pas être en collection de poche !

Carroy J., *Hypnose, suggestion et psychologie,* Paris, PUF, 1991. Il s'agit d'une approche historique traitant de sujets très controversés en psychologie : le magnétisme, l'hypnose, la suggestion... On y trouve une chronologie de 1784 (découverte par Puységur du somnambulisme provoqué) à 1905 (publication par Binet et Simon de leur première échelle d'intelligence dans *L'Année psychologique*) et de nombreux récits de cas. Pour nourrir la réflexion épistémologique, notamment sur le statut des observations en psychologie clinique et très généralement sur le statut du « sujet » en psychologie.

Delacour J., *Biologie de la conscience,* PUF, « Que sais-je ? », n° 2847, 1994. Ecrit par un neurobiologiste, cet ouvrage propose une synthèse accessible des approches récentes de la conscience, en les situant par rapport aux grands courants philosophiques.

Freud S., *Œuvres complètes,* vol. XIII (1914-1915), Paris, PUF, 1988. L'article sur l'inconscient fait le point sur les principales propriétés de l'inconscient freudien, sur sa nature et sur les questions épistémologiques que pose ce concept. Les articles sur les pulsions, sur le refoulement, sur la guerre et la mort permettent de saisir la plupart des aspects du modèle freudien de la première topique. Bien que la lecture de ces textes soit parfois difficile, elle peut être aidée par le recours à Laplanche J., Pontalis J.-B., *Vocabulaire de la psychanalyse,* Paris, PUF, 1967.

Jahoda G. (1982), *Psychologie et anthropologie,* trad. franç. 1989, Paris, Colin. Un classique traduit en français avec une introduction qui balise les approches prenant en compte les dimensions culturelles et interculturelles.

Huteau M., *Manuel de psychologie différentielle,* Paris, Dunod, 1995. Cet ouvrage décrit les origines et les méthodes de la psychologie différentielle et propose un bilan des travaux sur l'origine des différences individuelles ainsi que sur les différences entre les hommes et les femmes et entre les groupes sociaux.

Lacôte C., *L'inconscient, Dominos,* n° 181, Flammarion, 1998. En collection de poche, un ouvrage écrit par une philosophe, psychanalyste lacanienne, qui interroge le concept d'inconscient dans ses fondements épistémologiques.

Lautrey J. (dir.), *Universel et différentiel en psychologie,* Paris, PUF, 1995. Un ouvrage collectif qui aborde les différences de façons variées : chez le même individu, entre individus, entre groupes.

Lemaine G., Matalon B., *Hommes supérieurs, hommes inférieurs ? La controverse sur l'hérédité de l'intelligence,* Paris, Armand Colin, 1985. Un ouvrage qui fait le point sur des questions délicates. Parfois difficile mais très stimulant.

Martins D., *Les facteurs affectifs dans la compréhension et la mémorisation des textes,* Paris, PUF, 1993. Un ouvrage récent, publié dans la collection « Le Psychologue », qui aborde l'affectivité considérée dans ses rapports avec la cognition et en particulier avec les connaissances et les représentations mentales. L'auteur tente de donner une visée unitaire du fonctionnement psychique.

Pélissier A. et Tête A., *Sciences cognitives, textes fondateurs (1943-1950),* Paris, PUF. Une série de textes d'auteurs célèbres traduits, présentés et annotés.

Reuchlin M., *L'hérédité des conduites,* Paris, PUF, 1973.

Reuchlin M. (éd.), *Cultures et conduites,* Paris, PUF, 1976.

Reuchlin M., Lautrey J., Marendaz C., Ohlmann T., *Cognition : l'individuel et l'universel,* Paris, PUF, 1990. Ces trois ouvrages constituent une mine de données pour qui souhaite approfondir les approches différentielles.

Richelle M. et Seron X. (éd.), *L'explication en psychologie,* Paris, PUF, 1980. Cet ouvrage réunit les contributions de chercheurs venant d'horizons scientifiques et théoriques divers ayant débattu de l'explication à l'occasion d'un colloque. Par exemple, il y est question de l'explication psychanalytique, des relations entre structures et fonctions, des approches behavioriste, constructiviste et cognitiviste. La lecture des contributions et des discussions dont celles-ci sont l'objet donne une bonne idée de la manière dont les idées s'exposent et de débattent dans la pratique scientifique.

Rialle V. et Fisette D. (dir.), *Penser l'esprit : des sciences de la cognition à une philosophie cognitive,* Presses Universitaires de Grenoble, 1996. Un ouvrage collectif qui discute des grandes questions qui animent les sciences de la cognition : les apports du connexionnisme, les problèmes posés par la signification et l'intentionnalité ainsi que les pathologies de la pensée. Un ouvrage pour spécialistes qui donne une bonne idée des questions en débat.

Pinkas D., *La matérialité de l'esprit : un examen critique des théories contemporaines de l'esprit,* Paris, Editions La Découverte, 1995. Un questionnement critique des approches matérialistes de la pensée par la philosophie.

DEUXIÈME PARTIE

Bonnet C., Ghiglione R. et Richard J.-F., *Traité de psychologie cognitive* (t. 1 : *Perception, action, langage*), Paris, Dunod, 1989. Nous conseillons plus particulièrement les chapitres I et II de ce manuel consacrés respectivement à la perception visuelle des formes et au système auditif. Ces deux chapitres font une large place à la psychophysique. D'un accès plutôt difficile, il exige la maîtrise d'un certain nombre de notions sur les mécanismes perceptifs du traitement des informations captées par ces deux modalités sensorielles.

Camus J.-F., *La psychologie cognitive de l'attention,* Paris, Armand Colin, 1996.

Hatwell Y., *Toucher l'espace,* Lille, Presses Universitaires de Lille, 1986. L'ouvrage traite des relations entre les modalités tactile et visuelle. Les problèmes théoriques, parfois très anciens, et méthodologiques sont clairement posés. L'ouvrage agréable à lire permet de mieux comprendre l'intégration des systèmes aussi bien chez l'être humain que chez l'animal.

Streri A., *Voir, atteindre, toucher. Les relations entre la vision et le toucher chez le bébé,* Paris, PUF, 1991. Cet ouvrage complète le précédent. Il est consacré également à l'intégration des systèmes sensoriels tactile et visuel mais dans la première année de la vie de l'enfant. Il traite des coordinations intersensorielles mais également sensori-motrices entre l'œil et la main et de leurs interactions au cours du développement.

Leconte P., Beugnet-Lambert C. et Lancry A., *Chronopsychologie. Rythmes et activités humaines,* Lille, Presses Universitaires de Lille, 1988. Ce livre fait le point sur une discipline relativement récente de la psychologie. Les concepts de chronobiologie, chronopsychologie, rythmes, etc., sont bien définis. Les travaux sur l'importance des rythmes biologiques dans les apprentissages et la mémoire chez l'adulte et l'enfant scolarisé sont traités de manière exhaustive. Parce que ces problèmes n'ont pas été évoqués sur le chapitre consacré à la perception du temps (chap. 5), ce livre est un complément indispensable.

Macar F., *Le temps, perspectives psychophysiologiques,* Bruxelles, Mardaga, 1980. Il s'agit d'un ouvrage assez accessible où l'on trouvera un exposé détaillé des méthodes d'investigation les plus classiques ainsi que de nombreux résultats.

Fraisse P., Halberg F., Lejeune H., Michon J. A., Montangero J., Nuttin J. et Richelle M. (éd.), *Du temps biologique au temps psychologique. Symposium de l'APSLF,* Paris, PUF, 1979. Plus difficile que le précédent ouvrage, il s'agit d'un recueil d'articles dont le point commun est le temps. Cette notion est appréhendée au niveau biologique, perceptif et du raisonnement, chez l'adulte, le bébé et l'animal. La diversité des approches et des méthodes, l'importance des contributions rendent cet ouvrage fondamental pour ceux qui s'intéressent à ce thème.

TROISIÈME PARTIE

Caron J., *Précis de psycholinguistique,* Paris, PUF, 1989. Cet ouvrage présente un bilan critique et non partisan de la psycholinguistique expérimentale centrée sur les unités de découpage du langage (phonologie, lexique syntaxe, sémantique) et développe en particulier les aspects pragmatiques peu abordés dans cette partie.

Le Ny J.-F., *La sémantique psychologique,* Paris, PUF, 1979. L'ouvrage présente une description systématique, théorique et empirique, des phénomènes sémantiques, tels que la psychologie peut les appréhender, et qui permet d'analyser de façon féconde des énoncés ou des textes.

Les autres ouvrages recommandés sont des ouvrages collectifs qui regroupent des points de vues différents.

Sur la production et la compréhension

Piéraut-Le Bonniec G. (éd.), *Connaître et le dire,* Bruxelles, Mardaga, 1987 (textes de D. Bassano, M.-C. Busnel, J. Caron, G. Denhière, M. Dolitsky, M. Fayol, C. Granier-Deferre, M. Hickmann, J.-P. Lecanuet, M.-L. Le Rouzo, P. Oléron, G. Pieraut-Le Bonniec, J.-P. Pille, H. Sinclair, M. Valette et A. Van der Straten). Les

auteurs des contributions rassemblées dans cet ouvrage mettent l'accent sur les aspects fonctionnels du langage.

Moscato M. et Pieraut-Le Bonniec G. (non daté) (éd.), *Le langage. Construction et actualisation,* Rouen, Publications de l'Université de Rouen, n° 98 (textes de N. Bacri, J. Bertoncini, B. de Boysson-Bardies, F. Bresson, J.-P. Bronckart, J. S. Bruner, S. Ehrlich, E. Espéret, J.-B. Grize, D. Hannequin, M. Kail, B. Mihout, M. Moscato, G. Piéraut-Le Bonniec, B. Schneuwly, J. Weissenborn). Cet ouvrage rassemble douze contributions qui font le point sur des aspects particuliers. On recommandera en particulier le chapitre de F. Bresson intitulé « Phylogenèse et ontogenèse du langage » et celui de E. Espéret : « Processus de production : genèse et rôle du schéma narratif dans la conduite de récit ».

Sur la communication

Bateson G. *et al., La nouvelle communication : textes recueillis et présentés par Yves Winkin,* Paris, Editions du Seuil, 1981. Ce livre présente les conceptions de l'école de Palo Alto (qui rassemble des auteurs comme Grégory Bateson, Erving Goffman, Edward Hall et Paul Watzlawick) et réunit un ensemble de textes traduits des principaux chercheurs américains de cette école.

Cosnier J., Coulon J., Berrendonner A. et Orecchioni C., *Les voies du langage : communications gestuelles et animales,* Paris, Dunod, 1982. Ce livre est une introduction aux différents aspects de la communication et du langage. Il permet de bien identifier la pluralité des diverses approches diciplinaires, en particulier les articulations entre linguistique(s) et psychologie.

Pléty R., *Ethologie des communications humaines : aide-mémoire méthodologique,* Presses Universitaires de Lyon, 1993. Essentiellement centré sur les aspects méthodologiques des observations ; aborde les domaines respectifs de la vocalité, de la verbalité et de la gestualité.

Sfez L., *Dictionnaire critique de la communication,* 2 tomes, Paris, PUF, 1993. Un dictionnaire qui se présente sous une forme encyclopédique. Il fait le point, de manière critique, sur les différentes approches de la communication développées par les disciplines traditionnelles.

Sur l'acquisition du langage

Bernicot J., Marcos H., Day C., *et al., De l'usage des gestes et des mots chez l'enfant,* Paris, Armand Colin, 1998. Ce livre collectif présente l'état actuel des connaissances sur les processus d'appropriation du langage chez l'enfant. L'apprentissage du langage est considéré comme un processus social. Différents contextes de communication sont finement analysés.

Bronckart J.-P., Kail M. et Noizet G., *La psycholinguistique de l'enfant. Recherches sur l'acquisition du langage,* Neuchâtel, Delachaux & Niestlé, 1983. Un ouvrage de référence.

Garitte C., *Le développement de la conversation chez l'enfant,* Bruxelles, De Boeck Université, 1998. Ecrit par une psychologue de l'enfant, ce livre présente une synthèse des travaux sur l'étude des conversations, en valorisant l'aspect ontogénétique.

Marcos H., *De la communication prélinguistique au langage : formes et fonctions,* Paris, L'Harmattan, 1998. Ecrit également par une spécialiste du développement de l'enfant, ce livre traite des échanges précoces entre le bébé et sa mère.

Sur les aspects métalinguistiques

Gombert J. E., *Le développement métalinguistique,* Paris, PUF, 1990. Un bilan des connaissances sur le sujet et une approche expérimentale.

QUATRIÈME PARTIE

Ces conseils sont présentés par thèmes. Comme il s'agit d'approfondissement, les livres conseillés ne sont pas toujours d'un abord facile.

Manuels généraux

Baddeley A. D., *La mémoire humaine : théorie et pratique,* Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, 1993. Il s'agit de la traduction d'un ouvrage important utilisé dans les pays anglo-saxons. Il présente une vue d'ensemble de la mémoire écrit par un grand spécialiste dans ce domaine.

Lieury A., *La mémoire : résultats et théories,* Liège, Mardaga, 1992. Un ouvrage de base sur la mémoire très clair et agréable à lire.

Tiberghien G., *La mémoire oubliée,* Liège, Mardaga, 1996. La lecture du chapitre consacré aux modèles de la mémoire est à recommander tout particulièrement.

Neuropsychologie de la mémoire et mémoire implicite

Brouillet D., Syssau A., *La maladie d'Alzheimer : mémoire et vieillissement,* Paris, PUF, 1997.

Bruyer R., Van Der Linden M., *Neuropsychologie de la mémoire humaine,* Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, 1991.

Eustache F., Lechevalier B. et Viader F., *La mémoire : neuropsychologie clinique et modèles cognitifs,* Bruxelles, De Boeck, 1996. Cet ouvrage récent présente une vue très large du domaine de l'étude de la mémoire. On y trouve développées en particulier les approches fonctionnelles et structurales de la mémoire.

Schacter D. L., Tulving E., *Systèmes de mémoire chez l'animal et chez l'homme,* Marseille, Solal, 1996. Il s'agit de la traduction d'un ouvrage américain (1994) où l'on trouve les contributions des plus grands ténors de la psychologie et de la neuropsychologie mondiales. Il fait le point sur les théories actuelles. Cet ouvrage est à lire absolument pour celui qui veut être au courant des conceptions actuelles sur la structure de la mémoire.

Rappel et reconnaissance

Lecocq P., Tiberghien G., *Mémoire et décision,* Lille, Presses Universitaires de Lille, 1981.

Tiberghien G., Lecocq, P., *Rappel et reconnaissance,* Lille, Presses Universitaires de Lille, 1983.

Techniques de mémorisation

Lieury A., *Les procédés mnémotechniques, science ou charlatanisme,* Liège, Mardaga, 1980.

Lieury A., *Des méthodes pour la mémoire,* Paris, Dunod, 1992.

CINQUIÈME PARTIE

Amigues R., Zerbato-Poudou, *Les pratiques scolaires d'apprentissage et d'évaluation,* Paris, Dunod. Un ouvrage destiné aux étudiants des IUFM qui préparent les concours d'enseignement. L'apprentissage y est envisagé dans le cadre scolaire. Une large place est faite à l'évaluation des connaissances.

Bastien C., *Les connaissances de l'enfant à l'adulte,* Paris, Armand Colin, 1997. Un ouvrage qui plaide en faveur du caractère contextualisé des connaissances humaines individuelles. Sa lecture suppose déjà une culture en psychologie cognitive.

Brossard M. et Fijalkow J. (éd.), *Apprendre à l'école : perspectives piagétiennes et vygotskiennes,* Presses Universitaires de Bordeaux, 1998. Un ouvrage collectif issu d'un colloque commémorant le centenaire de Jean Piaget et Lev Vygotski qui s'est tenu à Genève en 1996. Les pratiques de l'écrit y occupent une place importante, privilégiant ainsi les approches vygotskiennes.

Dubé L., *Psychologie de l'apprentissage* (2e éd.), Québec, Presses de l'Université du Québec, 1990. L'auteur présente dans cet ouvrage un exposé des conceptions de l'apprentissage depuis leurs lointaines origines jusqu'à la période actuelle. Le point de vue historique adopté éclaire les controverses théoriques et permet de comprendre les courants théoriques contemporains. On trouve dans cet ouvrage des biographies assez détaillées des principaux leaders nords-américains. Utile pour situer historiquement et épistémologiquement les auteurs.

George C., *L'apprentissage par l'action* (réédité en 1990), Paris, PUF, 1983. Cet ouvrage fait le point sur un vaste champ d'études qui va des travaux les plus anciens relatifs au conditionnement opérant à ceux plus récents concernant les apprentissages par résolution de problèmes. L'auteur procède à une systématisation des recherches expérimentales et en propose un bilan critique.

George C., *Polymorphisme du raisonnement humain : une approche de la flexibilité de l'activité inférentielle,* Paris, PUF, 1997. Un ouvrage spécialisé dans lequel on trouvera des compléments à l'approche expérimentale du raisonnement.

Grégoire J. (éd.), *Evaluer les apprentissages : les apports de la psychologie cognitive,* Paris, Bruxelles, De Broeck & Larcier, 1996. Un recueil d'études récentes concernant l'évaluation des connaissances et des compétences en mathématique et en lecture ainsi que la métacognition, dans une perspective d'évaluation formative et diagnostique.

Noizet G. et Caverni J.-P., *Psychologie de l'évaluation scolaire,* Paris, PUF, 1978. Cet ouvrage présente de manière très accessible une approche cognitive de l'activité d'évaluation. Des annexes méthodologiques permettent de bien comprendre l'appareil statistique utilisé qui, tout en restant très modeste et accessible, est indispensable.

Reason J., *L'erreur humaine,* Paris, PUF, et *Le Travail humain,* 1993. Un classique publié en langue anglaise en 1990, traduit par J.-M. Hoc. Il propose une systématisation des connaissances sur les erreurs humaines.

Richard J.-F., *Les activités mentales. Comprendre, raisonner, trouver des solutions,* Paris, Colin, 1990. Cet ouvrage propose une synthèse des travaux actuels, conduits par les psychologues qui s'inscrivent dans le courant traitement de l'information, sur la compréhension, le raisonnement et la résolution de problèmes. L'auteur propose des analyses détaillées de la résolution de problèmes. Utile pour approcher de près la modélisation des processus intellectuels.

Sfez L., *La décision,* Paris, PUF, coll. « Que sais-je ? », n° 2181, 1988. Un petit volume qui replace les conceptions de la décision dans le champ des sciences sociales et humaines.

Vergnaud G. (dir.), *Apprentissages et didactiques, où en est-on ?,* Paris, Hachette, 1994. Un ouvrage collectif qui propose un bilan des recherches récentes sur les apprentissages dans différents domaines : la lecture, l'écriture, les mathématiques, les sciences physiques, l'éducabilité cognitive ainsi que sur le rôle des interactions sociales dans les apprentissages.

Index

Abbé de l'Épée, 253.
Aborn M., 239.
Adams, 357, 358.
Ahmed, 67.
Ajtony A., 26.
Alacorta, 578.
Alba J. W., 567.
Alberti L. B., 162.
Alegria J., 313.
Altet M., 492.
Alzheimer A., 380, 381, 382.
Ames, 117.
Amigues R., 550, 587.
Amsel A., 472.
Anderson J. R., 393, 400, 405.
Andler D., 46, 53, 583.
Aristote, 385, 485.
Atkinson R. C., 346, 347, 348, 351, 352, 354, 362, 400.
Auroux S., 237.

Bach-y-Rita P., 205.
Bacri N., 586.
Baddeley A. D., 354, 355, 362, 414, 587.
Badinter E., 9, 28.
Bagot J.-D., 178.
Bainbridge L., 560.
Bakhtine M., 55.
Balicco C., 281.
Bandura A., 481, 482, 483.
Bange P., 56, 297.
Banks W. P., 152.
Barbizet J., 318.
Bartlett F. C., 272, 326, 423, 424.
Bassano D., 585.
Bastien C., 588.
Bates E., 306.
Bateson G., 57, 586.
Baudet S., 495.
Baudrit A., 486.
Bauer R. M., 78.
Bauhin G., 29.
Beaudichon J., 304.
Beauvillain C., 262, 263.
Beauvois J.-L., 428.
Békésy von G., 201, 210.
Bellugi U., 253.
Bergson H., 412.
Bernard Y., 546.
Bernheim H., 65.
Bernicot J., 61, 228, 295, 297, 304, 586.
Berrendonner A., 234, 586.
Bertoncini N., 586.
Bertone A., 428.
Beugnet-Lambert C., 585.
Bideaud J., 307, 441.
Biederman I., 154, 155, 168.
Bijou S. W., 476.
Binet A., 18, 20, 422, 423, 504, 583.
Birch L. L., 197, 210.
Bjork R. A., 336.
Blanchet A., 297, 475.
Blaxton T. A., 374, 398, 399.
Blumer H., 55.
Boesch E. E., 13.
Boisson-Bardies B., 586.
Boller F., 384.
Bonn et C., 210, 495, 496, 584.
Bonniol, 542, 549, 550, 551.
Booker J., 336.

Boring E., 106, 162, 163.
Boudon R., 515, 516.
Bouliac B., 64.
Boutet J., 56, 232, 297.
Bovet J., 338.
Bower J. H., 346.
Bowers J., 336.
Bowlby J., 463.
Bransford, 396.
Bresson F., 239, 249, 586.
Breuer J., 421.
Brill B., 13.
Brissiaud R., 447.
Broadbent D. E., 346.
Broca P. P., 12, 62, 64.
Bronckart J.-P., 459, 460, 586.
Brossard M., 62, 227, 480, 490, 578, 580, 588.
Brouillet D., 587.
Brown J., 343, 351, 413.
Bruchon-Schweitzer M., 545, 546, 547.
Bruner J., 10, 24, 55, 113, 114, 278, 296, 297, 307, 483, 586.
Bruyer R., 587.
Büchel F. P., 505.
Buffon, 30.
Bühler K., 236.
Burt C. L., 21, 544.
Busnel M.-C., 585.
Butterworth G., 56.
Byrne, 379.

Cadet B., 560.
Cain W. S., 192.
Calkins M. W., 325, 326.
Camus J.-F., 135, 584.
Cantril, 117.
Carbonnel S., 384.
Carlier M., 552.
Caron J., 263, 269, 281, 585.
Caron-Pargue J., 295.
Carroll J., 238, 379.
Carroy J., 65, 67, 583.
Casagrande J., 238.
Casalis, 314.
Cassirer E., 451, 456.
Cattel R. B., 16.
Cattel J., 286.
Cauzinille-Marmèche E., 293, 519, 523, 524, 530.
Caverni J.-P., 526, 538, 539, 548, 549, 550, 551, 588.
Cellérier G., 50.
Chabrol C., 56.
Chaguiboff J., 552.
Challis B. H., 405.
Changeux J.-P., 62.
Chapman, 513.
Charcot J.-M., 65, 80.
Charlier E., 492.
Chartier D., 504, 505.
Chauveau G., 314.
Chauvière M., 31.
Cherry C., 130, 131.
Chertok L., 65, 66.
Child I. L., 544.
Chiss J. L., 498.
Chiva M., 197, 210.
Chomsky N., 233, 235, 236, 250, 303, 305, 342.
Christin A.-M., 285.
Cicourel A., 55.
Claparède E., 366, 367.
Clarck J., 270.
Clot Y., 55.
Cohen M., 558.
Collins C., 205, 387, 388.
Coltheart M., 46, 310.
Condorcet M.-J., 8.
Conkie, 288.
Content A., 313.
Coppens Y., 9.
Cordier F., 270.
Corkin S., 368.
Corraze J., 227.
Corroyer D., 446.
Cosnier J., 56, 227, 228, 229, 234, 254, 304, 586.
Coulon J., 234, 586.
Coutel C., 448.
Craik F. I., 350, 351, 352, 353, 354, 362, 371, 405, 412.
Cutler A., 270.

Dallas, 371.
Damasio A., 59, 60.
Darwin C., 301.
David J., 498.
Davies M., 46.
Day C., 228, 586.
Delacour J., 405, 583.
Delafoy M., 362.
Deledalle, 297.
Deledicq A., 448.

Denhière G., 272, 494, 495, 585.
Denis M., 269.
Dennett D., 72.
Descartes R., 51, 63, 76, 79.
Desgranges B., 384.
Dessirier J.-M., 196, 210.
Deweer B., 382.
Diderot D., 9, 30, 169.
Doise W., 466.
Dolitsky M., 585.
Donaldson W., 388.
Doré F.-Y., 472.
Dorey R., 501.
Doron R., 3.
Dubé L., 466, 476, 588.
Dubois D., 245, 269, 293.
Ducrot O., 226.
Dumas Carré A., 490.
Dunn J.-C., 336.
Dupoux E., 10, 39.

Ebbinghaus H., 319, 320, 321, 322, 323, 324, 328, 333, 336, 363, 408, 409.
Eccles J.-C., 63.
Ehrlich S., 362, 381, 428, 586.
Einstein A., 40.
Ekman P., 167, 168, 266.
Emmanuelli M., 501.
Espéret E., 280, 586.
Eustache F., 384, 587.
Eysenck H. J., 16, 21.

Fabiani J.-L., 560.
Fabre J.-P., 526, 548.
Facci, 381.
Fagen J. W., 384.
Falzon P., 297.
Fantz R. L., 110.
Fayol M., 280, 311, 314, 428, 585.
Fechner G. T., 119, 127, 321, 322.
Feldman J., 12.
Fessard, 338.
Festinger L., 501.
Fijalkow J., 312, 313, 490, 578, 588.
Fischer J.-P., 441.
Fisette D., 54, 584.
Flavell J., 445.
Florès C., 338.
Florin A., 23.
Fodor J. A., 45, 46, 51, 75, 76, 77, 78, 94, 241, 262, 263.
Fontaine R., 384.
Forster H. I, 265.
Foucault Marcel, 409, 410.
Foucault Michel, 31.
Fourrier C., 11, 173.
Fraisse P., 185, 186, 210, 488, 499, 585.
Françès R., 545.
François F., 297.
Franks, 396.
Freud S., 26, 27, 59, 71, 75, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 90, 91, 94, 250, 421, 422, 583.
Friemel E., 497.
Friesen W. V., 167, 168.
Frisch von F., 223.
Frith U., 310.

Galton F., 12, 18.
Ganoac'h D., 314, 451.
Garcia J., 197, 210.
Gardner R. A et B. T., 300.
Garfinkel H., 55.
Garitte C., 61, 228, 304, 586.
Gauss, 11, 12.
Geeraerts D., 245, 303.
George C., 472, 474, 501, 516, 588.
Gerschenfield A., 46.
Ghertman, 558.
Ghiglione R., 56, 495, 496, 584.
Giachetti I., 210.
Gibello B., 448, 501.
Gibson J.-J., 114, 115, 116, 117, 166, 168, 203, 210.
Gilly M., 297, 486, 487, 488, 489, 490, 577.
Gineste M. D., 530.
Godden D., 414.
Goffman E., 55, 57, 586.
Golder C., 314, 451.
Goldman-Eisler F., 281.
Goleman D., 59.
Gombert J.-E., 280, 314, 586.
Gonzalez M., 526.
Goodale M. A., 78.
Gorfein D. S., 374.
Gottesdiener H., 546.
Graf P., 333, 334, 370, 371.
Grafman J., 384.
Granier-Deferre C., 585.
Gréco P., 456.
Greenspan S., 59.
Grégoire J., 588.
Gregory R., 117.
Grésillon A., 270.

Grize J. B., 289, 586.
Grossen M., 297.
Guilford J.-P., 563.
Guillaume P., 42.
Guinard J. X., 196, 210.
Gurfinkel V. S, 27.
Guthrie E. R., 499.

Halberg F., 585.
Halbwachs M., 428.
Hall E., 57, 586.
Hannequin D., 586.
Harlow H. F., 463.
Harris M., 310.
Hart J. T., 413.
Hatwell Y., 585.
Hayes K. J., 300.
Hebb D. O., 112, 402.
Heidegger M., 80.
Helmholtz H. L., 73, 111.
Henri V., 422.
Herman L., 301.
Herrou M., 546.
Hickmann M., 585.
Hinde R. A., 486.
Hintzman, 404, 405.
Hitch, 354.
Hitler A., 42.
Hobbes T., 50, 101.
Hoc J.-M., 451, 560.
Hochberg J. E., 113.
Höffding, 340.
Hoffman R. R., 374.
Holley A., 194, 210.
Holway A. H., 162, 163.
Hopkins B., 547.
Hossenlopp, 210.
Houdé O., 3.
Hughlings-Jackson, 364.
Hull C. L., 358, 455, 457, 499, .
Hume D., 10, 111.
Hupet M., 384.
Hurtig M.-C., 28.
Huteau M., 17, 504, 505, 583.

Inhelder B., 384, 478, 520, 569.
Ionesco E., 509, 512, 513.
Isingrini M., 384.
Ittelson, 117.

Jackson M., 72.
Jacob F., 431.
Jacobs J., 326, 327.
Jacoby, 371, 396.
Jaffré J.-P., 280, 314.
Jahoda G., 13, 583.
Jakobovits L., 248.
Jakubowicz C., 305.
James W., 325, 347, 412.
Jamet E., 314.
Janet P., 80, 81, 185, 419, 420, 422.
Jean-Moncler G., 505.
Jeannerod M., 77, 78.
Johanson G., 165, 168.
Jost, 324, 325.

Kahneman D., 553, 554, 555.
Kail M., 308, 586.
Kanizsa, 148.
Kant E., 111, 185.
Kasparov, 49.
Kaufman, 106.
Kayser D., 3.
Kellman P., 150.
Kellog W. N., 169.
Kennedy J. F., 504.
Kerbrat-Orecchioni C., 56.
Kilpatric, 117.
Kintsch W., 270, 273, 358, 359, .
Kirsner K., 336, 379.
Klazky R. L., 203, 210.
Klein F., 44.
Koelling R. A., 197, 210.
Koening, 3.
Koffka K., 42, 112, 147.
Köhler W., 42, 112, 147, 566.
Kolers, 396.
Korsakoff S., 366, 367, 368.
Kostulski K., 295.
Kubrick S., 476.
Kuhn T., 54.
Külpe O., 42.

Lacan J., 75, 91, 92.
Lacôte C., 584.
Lagneau J., 12.
Lakoff G., 303.
Lancry A., 585.
Laplace P. S., 11, 12.
Laplanche J., 583.
Laqueur T., 29.
Laurent A., 382.
Lautrey J., 22, 504, 505, 584.
Lave J., 532.

Le Ny J.-F., 74, 75, 269, 585.
Le Rouzo M. L., 585.
Lecanuet J.-P., 585.
Lechevalier B., 384, 587.
Lecocq P., 4, 314, 317, 362, 587.
Leconte P., 585.
Lécuyer R., 167, 168, 469.
Lederman S. J., 203, 210.
Lehalle H., 13.
Lejeune H., 585.
Lemaine G., 584.
Lémery, 30.
Le Moigne J.-L., 47, 48, 49.
Leroy-Gourhan A., 306.
Lespinasse, 30.
Lestel D., 301.
Lestienne F. G, 27.
Levine, 455.
Levi-Strauss C., 91.
Levy J. C. S., 405.
Lewandowsky S., 336.
Lieury A., 587.
Light P., 56.
Litvinovic G., 580.
Llyod B., 226.
Loarer E., 504, 505.
Locke J., 76.
Lockhart R. S., 351, 352, 354, 362, 371, 412.
Loftus E., 387, 388, 425.
Lorenz K., 462, 463.
Loundsbury F., 238.

Macar F., 585.
Mach E., 26, 143.
Maier S. F., 473.
Mandler, 346, 361, 362, 370, 394, 395.
March J. G., 558.
Marchetti, 577.
Marcos H., 228, 586.
Marendaz C., 584.
Marin D. W., 210.
Marr D., 118, 154, 155, 168.
Marslen W. D., 266.
Martinet A., 233.
Martinot J., 27.
Martins D., 584.
Massonat J., 25.
Matalon B., 12, 584.
Mathieu J., 286, 293, 519, 524, 530.
Mattelart A. et M., 55.
McClelland J. L., 266.
McDermott, 384.
McDonald J., 260.
McFarlane A., 194.
McGoech, 410.
McGurk H., 260.
McNeill D., 305, 413.
Mehler J., 10, 39, 305.
Mélen M., 428.
Meljac C., 314, 441.
Melot A.-M., 446.
Melton A. W., 414.
Melzack R., 207, 208, 210.
Melzoff A., 484.
Mendelshon P., 451.
Michaux D., 65.
Michon J. A., 585.
Michotte, 166, 168.
Mihout, 586.
Mill, 364.
Miller G., 238, 240, 258, 287, 343, 349.
Milner B., 351, 368.
Mingat A., 493.
Miron M., 248.
Mittler, 19.
Moch A., 538.
Moeschler J., 56.
Mollo-Bouvier S., 23.
Monnier C., 362.
Montangero J., 585.
Monteil J.-M., 27.
Moore M. K., 484.
Morais J., 312, 313, 314.
Moro C., 62, 480, 580.
Morris, 396.
Morton J., 2 65, 310, 393, 394, 395.
Moscato M., 289, 586.
Moscovici S., 56.
Moscovitch, 377, 378.
Mostofsky D. I., 113.
Mounoud P., 459, 460.
Mugny G., 486.
Müller G. E., 324, 341, 409.
Müller-Lyer, 105.
Münsterberg, 325.
Murdock, 343.
Murphy C., 192.

Nagel, 72.
Nelson, 345.
Netchine S., 286, 314.
Netchine-Grynberg G., 293.
Newell A., 47, 49, 50, 354, 570, 571.

Newton I., 140.
N'guyen Xuan A., 48.
Nicely P., 258.
Nicolas S., 333, 336, 373, 381, 382, 384, 405.
Nicolet M., 488.
Noizet G., 538, 539, 541, 548, 549, 551, 586, 588.
Normam D. A., 347, 354.
Nuttin J., 585.

Ogden C. K., 268.
Ohlmann T., 584.
Oléron P., 254, 585.
Olsen J., 558.
Orecchioni C., 234, 586.
O'Regan K., 288.
Orlando, 476.
Osgood C., 216, 237, 238, 248, 545, 546.

Paicheler G., 38, 470.
Pailhous J., 460, 481.
Paillard J., 18.
Paivio A., 344, 345, 372, 397.
Palmer S., 226.
Palo Alto, 57.
Papert S., 49.
Paquay L., 492.
Parot F., 3.
Pavlov I. P., 451, 453, 466.
Pêcheux M.-G., 167, 168.
Pélissier A., 584.
Pélisson D., 78.
Perfetti C., 313.
Perrenoud P., 492.
Perret-Clermont A.-N., 486, 488.
Perron J., 25.
Perruchet P., 333, 384, 469.
Peterson L. R. et M. J., 343, 344, 351.
Petit J.-L., 27, 63, 64.
Piaget J., 44, 49, 61, 185, 210, 280, 306, 338, 375, 377, 378, 384, 435, 442, 456, 457, 459, 460, 477, 478, 480, 499, 508, 520, 569, 588.
Piatelli-Palmarini H., 555.
Picard N., 448.
Pieraut Le Bonniec G., 289, 585, 586.
Pierce C. S., 297.
Piéron H., 185, 186, 541, 542.
Pillé J.-P., 585.
Pinkas D., 584.
Pinnell P., 31.
Pitrat J.-P., 49.
Pléty R., 586.
Plooij F. X., 300.
Poggendorf, 105.
Politzer G., 93, 514, 515.
Polya G., 47.
Pontalis J.-B., 583.
Popper K., 93.
Postman, 339.
Pottier B., 233.
Poulain M., 285.
Prablanc G., 78.
Premack D., 68, 300.
Préneron C., 314.
Prinzmetal W., 152.
Proust M., 3.
Ptolémée, 106.
Puységur, 583.
Py J., 297, 428.

Queiroz J.-M., 57.
Quetelet A., 11, 12.
Quillian M. R., 386, 387.

Rabardel P., 451, 579.
Rayner, 288.
Rasel, 9.
Rastier F., 3, 218, 233, 247.
Reason J., 588.
Reid, 580.
Reinart S., 560.
Remond M., 314.
Reuchlin M., 16, 17, 584.
Reuter Y., 498.
Rialle V., 54, 584.
Ribot T., 318, 363, 364, 365, 366, .
Richard J.-F., 455, 495, 496, 526, 575, 584, 588.
Richards D., 301.
Richards I. A., 268.
Richardson-Kalavehan A., 336.
Richelle M., 18, 466, 470, 472, 584, 585.
Rieben L., 313.
Rips L., 269.
Rizzolatti, 43.
Robert M., 482.
Rock, 106.
Rodriguez C., 480.
Roediger H. L., 336, 383, 384, 374, 396, 397, 398, 405.
Rogalski J., 560.
Rogovas-Chauveau E., 314.

Rorschach H., 89.
Rosch E., 226, 290.
Rossi J.-P., 283, 571.
Rotter J., 210.
Roubertoux P., 552.
Roulin J.-L., 362.
Roux A., 66.
Roux J.-P., 297, 487, 488, 490, 577.
Rovee-Collier C., 376, 377, 384.
Rubernstein H., 239.

Salasoo, 393.
Samurçay R., 560.
Sanford E., 325.
Sapir E., 245, 291.
Sartre J.-P., 93.
Saunders F. A., 205.
Saussure F., 233, 225.
Scadden L., 205.
Schacter D. L., 333, 334, 336, 371, 377, 378, 385, 391, 394, 405, 587.
Schlanger J., 40.
Schneider W., 132.
Schneuwly B., 62, 480, 580, 586.
Scholles R. J., 303.
Schopenhauer A., 80.
Schurring G., 448.
Schütz A., 55.
Scoville, 351.
Searle J. S., 63.
Sébilotte S., 575.
Sebock, 237, 238.
Segui J., 262, 263.
Seguin E. O., 504.
Seligman M. E. P., 473.
Sells, 525.
Semon R., 340, 341, 360.
Seron X., 18, 584.
Sfez, L., 558, 586, 588.
Shallice T., 76.
Shannon C. E., 121, 216, 238, 249.
Shepard R. N., 52.
Sherry, 385.
Shiffrin R. M., 132, 346, 347, 348, 351, 352, 354, 362, 400.
Shoben E., 269.
Simon H. A., 47, 49, 50, 354, 557, 570, 571, 583.
Simon T. W., 303.
Sinclair H., 585.
Skinner B. F., 342, 460, 470, 471, 473, 474, 475, 476, 477, 482, 499.
Slama-Casacu T., 216, 238, 248.
Slamecka, 371.
Slovic, 553.
Smith T., 269.
Socrate, 509.
Somat A., 428.
Spanos N. P., 428.
Spelke E. S., 150.
Spence J. T., 347, 362.
Spencer H., 364.
Spérandio J.-C., 564.
Sperber A., 294.
Sperry R., 64.
Sprenger-Charolles L., 311, 314.
Squire L. R., 370, 390, 405.
Stark, 371.
Stengers I., 40, 65, 66.
Sterling T., 239.
Sternberg R. J., 56, 343, 359, 529.
Stevens S. S., 127.
Stevenson-Hinde, 486.
Streri A., 167, 168, 204, 585.
Stroop J., 132.
Swinney D., 262, 264, 274.
Syssau A., 587.

Tête A., 584.
Theys J., 560.
Thierry B., 63.
Thomas R., 286.
Thomson D. M., 359, 396, 413, 414.
Thorndike E. L., 465, 466, 485, 499, 565.
Thorpe W. P., 464.
Tiberghien G., 54, 317, 361, 362, 384, 405, 587.
Todorov T., 226.
Tolman E. C., 499.
Tort M., 21.
Tort P., 30.
Treisman A., 154, 168.
Trognon A., 56, 295, 297, 490.
Tulving E., 341, 346, 352, 353, 359, 360, 371, 388, 389, 391, 392, 394, 396, 405, 412, 413, 414, 587.
Turing A., 47.
Tversky A., 553, 554, 555.
Twitmyer, 466.

Underwood B. J., 410.

Valette M., 585.
Valsiner J., 580.

Van der Linden M., 384, 587.
Van der Straten A., 585.
Van Dijk, 273.
Vauclair J., 68, 302.
Vaysse J.-M., 71.
Vergnaud G., 449, 451, 458, 459, 481, 498, 583, 588.
Vermersch P., 284.
Vermès G., 232.
Viader F., 587.
Vignaux G., 289, 583.
Vila I., 62.
Von Ehrenfels, 147.
Von Frey M., 206.
Von Hartmann E., 80.
Von Neuman J., 47.
Vygotski L. S., 55, 59, 61, 228, 457, 530, 588.

Wagner R. K., 56.
Wall P. D., 208, 210.
Wallon H., 59, 477.
Warrington, 46, 369.
Wason P. C., 514, 515.
Watkins H. J., 360.
Watson J. B., 38, 432, 451, 469, 470, 477, 499.
Watzlawick P., 57, 586.
Waugh N. C., 347, 354.
Weaver W., 121, 216, 238, 249.
Weber G., 123, 127.
Weil-Barais A., 283, 451, 490, 497, 519, 524, 530, 571, 575.
Weis P., 64.
Weisberg R. W., 567.
Weiskrantz, 369.
Weissenborn J., 586.
Weldon M. S., 405.
Wertheimer M., 42, 112, 147, 567.
White B. W., 205.
Whorf B. L., 245, 291.
Wilson D., 266, 294.
Winkin Y., 57.
Winner, 121.
Winnykamen F., 483, 484.
Witkin H. A., 17.
Wolz D., 301.
Woodworth R. S., 525.
Wundt W., 42, 115, 235, 321.

Yerkes-Dodson, 134.

Zafiropoulos M., 31.
Zagar D., 314.
Zajonc, 481.
Zazzo R., 18, 19, 463, 484.
Zerbato-Poudou M. T., 587.
Ziolkovski M., 57.

Table des encarts

1. La naissance de l'homme 9
2. L'universalité de l'homme 10
3. L'utilisation de la moyenne et de la distribution « normale » 11
4. La psychologie culturelle 13
5. Types et styles 16
6. La méthode des jumeaux 18
7. Sir Cyril Lodowic Burt (1883-1971) 21
8. Milieu éducatif et réussite scolaire 22
9. Le concept du moi en Autriche au début du siècle 26
10. La fabrique du sexe 29
11. L'ordre des monstres 30
12. Que sont les faits psychologiques ? 34
13. John Broadus Watson (1878-1958) 38
14. L'importance des états internes 39
15. Mathématique et réalité 40
16. La psychologie gestaltiste 42
17. Des données neuropsychologiques compatibles avec les thèses modularistes 46
18. Allen Newell et Herbert A. Simon 47
19. Système de production et codage propositionnel des connaissances 48
20. L'intelligence artificielle 49
21. Les pères fondateurs de l'interactionnisme et quelques continuateurs 55
22. Interaction : précisions terminologiques 56
23. Antonio Damasio et son cas Elliot 60
24. Cerveau et pensée : des conceptions divergentes ; la question de l'intentionnalité 63
25. L'hypnose 65
26. La science et les pouvoirs psychiques de l'homme 66
27. Mise en évidence expérimentale des théories de l'esprit 68
28. Observations neuropsychologiques évoquant la possibilité d'opérations implicites 78
29. Pierre Janet (1859-1947) 80
30. Schéma freudien de l'appareil psychique dans la première topique 83
31. Le problème de la dénégation et de ses rapports avec l'inconscient et le refoulement 90
32. Métaphore et métonymie dans la conception lacanienne 92
33. Les illusions optico-géométriques 105
34. L'illusion de la lune à l'horizon 106
35. Le tachistoscope 115

36. Un exemple de capture visuelle : le phénomène du ventriloque 130
37. L'effet Stroop 132
38. Pourquoi le ciel est-il bleu ? 141
39. Quand bleu + jaune = vert 142
40. La loi du destin commun 150
41. Estimer la verticalité d'un objet en référence à son propre corps 158
42. Le soleil, la lune et la constance de la taille 163
43. Voir avec les oreilles 169
44. Percevoir les sons dans un environnement clos : le temps de réverbération 180
45. L'effet d'antériorité 181
46. Identification des odeurs chez l'aveugle 192
47. Le nouveau-né reconnaît l'odeur de sa mère 194
48. Le troisième sens chimique 196
49. Voir avec la peau 205
50. Le rôle des facteurs psychologiques dans la douleur 209
51. Une conception technologique de la communication appliquée aux sciences du langage 216
52. Quelques définitions 217
53. La compréhension d'un message ne se réduit pas au simple décodage d'un signal ou à la maîtrise d'un code 220
54. Les actes de langage 221
55. Définitions 222
56. Le langage des abeilles 223
57. Définitions 224
58. De l'arbitraire : conventionnel ou numérique ? 225
59. Hypothèse innéiste du langage 233
60. Exemple de description d'une phrase selon le modèle de la grammaire générative 234
61. Linguistique et psychologie d'après Chomsky 235
62. Naissance officielle d'une discipline : la psycholinguistique 238
63. Les propriétés stochastiques du langage et le complètement de phrases 239
64. Réalités psychologiques des règles syntaxiques 240
65. Les propriétés des modules d'après Fodor 241
66. Processus « ascendants » et « descendants » du traitement de l'information 242
67. Le programme universaliste en sémantique cognitive 245
68. Analyse sémique de quelques « voitures hippomobiles » 247
69. Théorie médiationnelle de la signification 248
70. Dépendances markoviennes et niveaux d'approximation de la langue 249
71. Le langage gestuel des sourds-muets 254
72. De la vision dans la perception des phonèmes 260
73. Une certaine conception du lexique 262
74. L'expérience princeps de Swinney et l'accès au lexique 264
75. La triade sémiotique 268
76. Vérification de phrases et typicalité 269
77. La productivité du lexique : publicité et mots-valises 271
78. La compréhension de textes : micro- et macrostructures sémantiques 272
79. A propos... 278
80. Les lapsus 281

81. Les protocoles verbaux 283
82. Les entretiens d'explicitation : cognition, action, représentation 284
83. Lecture : codage ou activité culturelle ? 286
84. Le regard et la lecture 288
85. Lexique, niveau de base et expertise : de la neige et des arbres 291
86. Vous avez-dit « parallèle » ? 293
87. La communication gestuelle chez les dauphins 301
88. Le langage : « produit » biologique et social de la communication et de la représentation 302
89. Le déterminisme cognitif du langage : les grammaires cognitives 303
90. Hypothèse innéiste et l'approche générative 303
91. L'apprentissage du langage ; perspective chomskiennes : le LAD 305
92. Acquisition du lexique : du bricolage cognitif au développement de la rationalité 307
93. Apprentissage d'une langue et sélection d'indices 308
94. Exemples d'épreuves visant à diagnostiquer les modalités de lecture par les enfants 311
95. Conscience phonologique et méthodes d'apprentissage de la lecture 313
96. Biographie d'Hermann Ebbinghaus 321
97. L'oubli et sa formulation mathématique selon Ebbinghaus 323
98. Mise en évidence expérimentale de la supériorité de l'apprentissage distribué sur l'apprentissage massé 324
99. Mise en évidence expérimentale des effets de primauté et de récence par Mary Whiton Calkins (1863-1930) 325
100. La mesure de l'empan mnésique par J. Jacobs (1887) 327
101. Classification des principales épreuves de mémoire verbale en fonction de leur caractère explicite ou implicite 333
102. La technique de mesure de l'empan mnésique 343
103. L'expérience de Peterson et Peterson (1959) 344
104. Architecture simplifiée du modèle d'Atkinson et Shiffrin 347
105. Les effets sériels et l'effet de récence négatif 350
106. Les expériences de Craik et Tulving (1975) 352
107. La puissance des indices de récupération d'après Tulving et Watkins (1973) 360
108. Biographie de Théodule Ribot 364
109. Observation d'une patiente amnésique par Edouard Claparède (1907) 366
110. La supériorité des dessins sur les mots est fonction du type de test utilisé 373
111. L'influence des processus perceptifs en mémoire implicite 373
112. Le dispositif expérimental utilisé par Rovee-Collier pour étudier la mémoire du nourrisson 376
113. Mémoire implicite et mémoire explicite chez les sujets âgés 381
114. La démence de type Alzheimer (DTA) et la mémoire 382
115. Classification de la mémoire selon Larry Squire (1993) 390
116. Classification de la mémoire selon Tulving (1994) 392
117. Validation expérimentale de la théorie de la concordance des traitements 398
118. L'interférence : Marcel Foucault (1913) 410
119. Le transfert et l'oubli par interférence 411
120. L'oubli selon Tulving et Thomson (1970) et la théorie de la spécificité du codage 414

121. Observation d'une mémoire inconsciente chez une amnésique hystérique par Pierre Janet 419
122. L'apprentissage du dénombrement et du calcul arithmétique 441
123. Une tentative expérimentale d'apprentissage de métaconnaissances 446
124. Un exemple de connaissance en acte à propos de la mise en œuvre de procédures de dénombrement 449
125. L'attachement 463
126. Formulation de la loi de l'effet par Thorndike 466
127. Une expérience de résignation apprise 473
128. Les limites du conditionnement 474
129. Quand Skinner se préoccupait de l'apprentissage de la propreté 476
130. Une situation très utilisée pour étudier l'apprentissage par l'action : la tour de Hanoï 479
131. Mise en évidence de l'apprentissage coactif 487
132. L'expertise professionnelle des enseignants et des formateurs 492
133. Un exemple de compréhension de texte à visée pragmatique 497
134. L'éducation cognitive 504
135. Deux expériences classiques 514
136. Les raisonnements fallacieux 516
137. Mise en évidence du rôle des connaissances dans la formulation d'hypothèses 518
138. Mise en évidence de difficultés à conclure en présence de données multiples 523
139. Les raisonnements au quotidien 531
140. Les systèmes de valeur 536
141. Evaluation d'un niveau sonore en fonction de l'ambiance de travail 537
142. La docimologie 541
143. La réduction des notes 543
144. Le différenciateur sémantique d'Osgood 546
145. Les attitudes 552
146. Texte d'un problème utilisé par Kahneman et Tversky 555
147. Les modèles de décision en management 557
148. Un exemple de problème où les mécanismes perceptifs jouent un rôle important : le problème des neuf points de Maier 567
149. Le problème du pendule étudié par Inhelder et Piaget 568
150. Un extrait de protocole de résolution 572
151. Découvrir les fonctions des commandes d'une machine 574
152. Résoudre un problème de répartition égalitaire d'objets : le rôle des schémas pragmatiques 575
153. La rédaction de texte 578
154. L'éducation des enfants 580

Imprimé en France
Imprimerie des Presses Universitaires de France
73, avenue Ronsard, 41100 Vendôme
Juin 1999 — N° 46 270

DATE DE RETOUR

05 MAI 2001

20 DEC. 2001

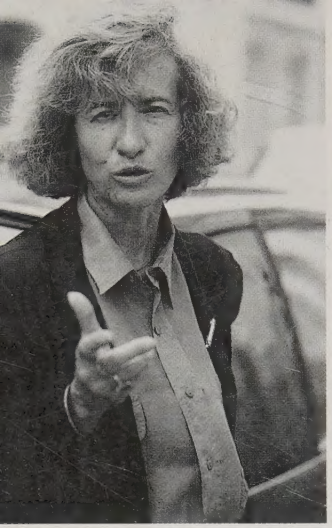
11 FEV. 2002

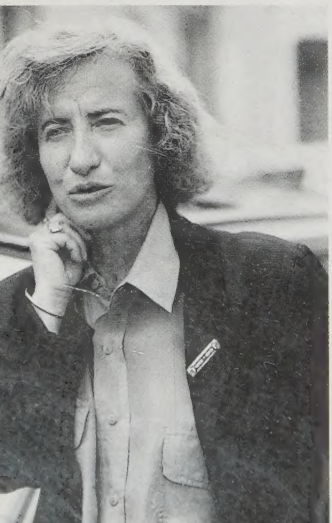
04 AVR. 2002

1 4 MARS 2004

A.-Taché

Bibliofiche 297B





Photographies Catherine Caron

Si cet ouvrage s'adresse en priorité à un public d'étudiants en psychologie, il offre, à tous ceux qui le désirent, la possibilité d'acquérir une culture psychologique de base. Les grandes questions traitées par la psychologie contemporaine sont abordées en présentant l'état actuel des connaissances sur les processus psychiques permettant à l'homme de répondre de manière adaptée à son environnement et en faisant le point sur les diverses orientations théoriques structurales et fonctionnelles. Celles-ci permettent une confrontation des recherches sur les thèmes de la perception, de la communication, de la mémoire, de l'apprentissage, de la résolution de problème, de l'évaluation et du jugement. Ces développements sont accompagnés de très nombreux exemples et de références à des travaux reconnus qui, tout en aidant à la compréhension des idées, donnent un aperçu des implications pratiques et sociales des connaissances acquises dans le champ de la psychologie. Cet ouvrage est donc une source de savoirs qui offrent des pistes de réflexion et de travail très variées, notamment dans le domaine de l'éducation et de la formation.

Homme cognitif (L') (n. é.)
PSY
49,95$ NON-MEMBRE
46,45$ MEMBRE
126175

Collection
Premier
Cycle

149 FF 22409402 / 6 / 99

9 782130 500957